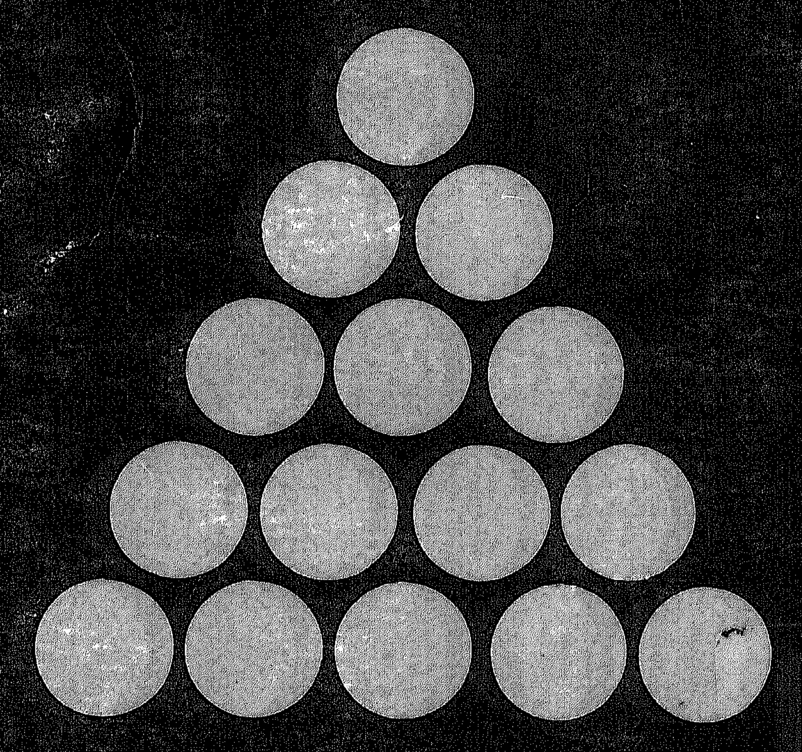
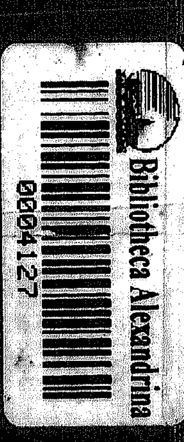
د. محمد محمد الهادى

تكنولوجيا المعلومات وتطبيقها





دار الشروق



تكنولوجيا المعلومات وتطبيقها

الطبعة الأولى
١٤٠٩ هـ - ١٩٨٩ م

© دار الشروق

القاهرة ١٦ شارع جواد حسني - هاتف ٣٩٣٤٥٧٨ - ٣٩٣٤٨١٤
برقيا . شروق - تلكس 93091 SHROK UN
بيروت ص ب ٨٠٦٤ - هاتف ٣١٥٨٥٩ - ٨١٧٧٦٥ - ٨١٧٢١٣
برقيا داشروق - تلكس SHOROK 20175 LE

د.محمد محمد الهادي

تكنولوجيا المعلومات وتطبيقها

دار الشروق



قائمة المحتويات

صفحة

المقدمة ١١

الفصل الأول - تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها: المعالم والمفاهيم ١٦

المقدمة ١٩

سمات مجتمع المعلومات ٢٢

مفاهيم تكنولوجيا المعلومات ٣١

مجال ومدى تكنولوجيا المعلومات ٣٣

معوقات إستخدام تكنولوجيا المعلومات ٤٥

الخلاصة ٤٨

المراجع ٥٠

الفصل الثانى - أساسيات أجهزة الكمبيوتر ٥٣

المقدمة ٥٦

مفهوم الكمبيوتر وأجياله ٥٨

أنواع الكمبيوتر ٦٢

المكونات الأساسية للكمبيوتر ٦٩

وحدة المعالجة المركزية ٧٣

ملحقات الإدخال ٨١

ملحقات الإخراج ٨٦

ملحقات التخزين ٩٢

سعات الكمبيوتر ٩٩

المراجع ١٠٢

الفصل الثالث - البرمجة والبرامجيات ١٠٤

المقدمة ١٠٧

البرمجة ١٠٩

برامجيات النظم ١١٤

برامجيات التطبيقات ١٢٥
لغات البرمجة ١٣١
بعض لغات المستوى العالى ١٣٧
المراجع ١٤٣

الفصل الرابع - تكنولوچيا إتصالات نقل البيانات عن بعد ١٤٤
المقدمة ١٤٧
نقل البيانات عن بعد ١٤٩
وسائل الإتصالات عن بعد ١٥٦
أجهزة ومعدات الإتصالات لنقل البيانات ١٦٩
برامجيات الإتصال ١٧٥
الإتصالات الإلكترونية فى نقل المعلومات ١٨٢
شبكات الكمبيوتر لنقل المعلومات ١٨٨
الخلاصة ١٩٦
المراجع ١٩٨

الفصل الخامس - تكنولوجيا المصغرات الفيلمية المتطورة فى إدارة سجلات المنظمات المعاصرة ٢٠٠
المقدمة ٢٠٣
سمات بيئة إدارة سجلات ومحفوظات المنظمات المعاصرة ٢٠٥
وسائل وأساليب التخزين الميكروفيلمى لبيانات الوثائق الأصلية ٢١٣
نظم ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر ٢٢٥
نظم الأقراص الضوئية ٢٣٠
نظم الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر ٢٣٦
مقارنة خصائص وسائل تخزين الأشكال المختلفة ٢٤٤
تكامل وسائل تخزين الأشكال لإنشاء نظام المعلومات المتكامل ٢٤٩
الخلاصة ٢٥٤

المراجع ٢٥٦

الفصل السادس - نظم قواعد البيانات والبرامج الجاهزة ٢٥٩

المقدمة ٢٦١

معايير حزم قواعد البيانات البيليوجرافية ٢٦٢

حزم برامجيات تطبيقات المعلومات الجاهزة ٢٧٤

الخلاصة ٣١٧

المراجع ٣١٩

الفصل السابع - تطوير النظم للإستفادة بتكنولوجيا المعلومات ٣٢٢

المقدمة ٣٢٤

إتجاهات تطوير النظم ٣٢٦

مراحل عملية تطوير النظم ٣٢٨

الخلاصة ٣٥١

المراجع ٣٥٢

الفصل الثامن - خيارات الإستفادة من تكنولوجيا المعلومات ٣٥٣

المقدمة ٣٥٦

النظم تسليم المفتاح ٣٥٨

حزم البرامجيات الجاهزة ٣٦٢

تطوير النظم داخليا ٣٦٤

خدمات النظم والبرامجيات المقدمة من الموردين ٣٦٦

المشاركة فى النظام والتسهيلات المتاحة من المنظمات ٣٧٠

النظم الفردية والمتعددة الوظائف ٣٧٦

الخلاصة ٣٨٢

المراجع ٣٨٣

الخلاصة ٣٨٤



الأشكال والجداول

شكل رقم (١) مصفوفة خصائص تكنولوجيا المعلومات ٤٣
شكل رقم (٢) المكونات الأساسية للكمبيوتر ٦٩
شكل رقم (٣) تدفق البيانات خلال مكونات الكمبيوتر ٧١
شكل رقم (٤) مكونات وحدة المعالجة المركزية ٧٣
شكل رقم (٥) البيانات تخزن فى مجموعات "بايت" لكل منها عنوان ٧٨
شكل رقم (٦) البيانات تخزن فى كلمات لكل منها عنوان معين ٧٩
شكل رقم (٧) دورة حياة البرامجيات ١٢٩
شكل رقم (٨) تحريف النبضات المرسلة ١٤٩
شكل رقم (٩) شبكة الإتصال المتعدد الإحصائى ١٧٢
شكل رقم (١٠) الإتصالات الإلكترونية فى المنظمة ١٨٣
شكل رقم (١١) الإتصالات الداخلية الإلكترونية وتفاعلها فى المنظمة ١٨٤
شكل رقم (١٢) تكامل الإتصالات عن بعد والتوثيق فى حفظ وإدارة البيانات والسجلات الإلكترونية ١٨٦
شكل رقم (١٣) شبكة مركزية ١٩١
شكل رقم (١٤) هيكل شبكة كمبيوتر هرمية ١٩٢
شكل رقم (١٥) شبكة موزعة ١٩٢
شكل رقم (١٦) شبكة نجوم متعددة ١٩٣
شكل رقم (١٧) شبكة الحلقة ١٩٤
شكل رقم (١٨) تكامل نوعيات وتكنولوجيا المعلومات فى إدارة السجلات والمحفوظات ٢٠٨
شكل رقم (١٩) أبعاد نظام كار ٢٣٨

شكل رقم (٢٠) تكامل وسائل تخزين الأشكال ٢٤٩
شكل رقم (٢١) الملحقات المتكاملة لوسائل تخزين الأشكال ٢٥١
شكل رقم (٢٢) نظام إيمس (آى - أم - أس) ٢٨٣
شكل رقم (٢٣) خريطة تدفق البيانات فى سجل الرقابة المركزى ٢٨٥
شكل رقم (٢٤) نموذج سجل بيانات الإدخال للوثيقة ٣٠٤
شكل رقم (٢٥) نموذج سجل بيانات الإدخال للمسلسل ٣٠٧
شكل رقم (٢٦) مهام مرحلة تفسير النظام ٣٢٩
شكل رقم (٢٧) تحليل متطلبات النظام ٣٣٠
شكل رقم (٢٨) التسلسل الهرمى للنظام ٣٣٩

جدول رقم (١) مقارنة الخصائص العامة لوسائل تخزين المعلومات ٢٤٥
جدول رقم (٢) مقارنة خصائص إنتاج وصيانة ملفات وسائل التخزين ٢٤٦
جدول رقم (٣) مقارنة خصائص الإسترجاع فى وسائل التخزين المختلفة ٢٤٧
جدول رقم (٤) مقارنة تكاليف وسائل التخزين المختلفة ٢٤٨

المقدمة

فى عام ۱۹۸. صدر لنا كتاب "الإدارة العلمية فى المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات" عن طريق دار المريخ للنشر فى الرياض بالمملكة العربية السعودية، الذى سد فراغا كان ملحوظا فى المكتبة العربية فى علوم المعلومات والمكتبات. وقد لقى هذا الكتاب قبولا من قبل العاملين فى المهنة وأصبح مرجعا يدرس فى كل أو معظم دراسات المعلومات والمكتبات بالجامعات والمعاهد العربية.

وقد دعونا فى هذا المرجع إلى القيام بدراسات ميدانية وتطبيقية تتفق مع البيئة العربية من خلال المزاولات المهنية الجارية بالفعل فى المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات وخاصة الكبيرة منها بإنشاء وحدات بحوث وتطوير بها، أو عن طريق توجيه الدراسات العليا فى علوم المعلومات والمكتبات لأختيار موضوعات تربط مفاهيم وأساليب الإدارة العلمية بالتطبيق الفعلى الذى يتواءم مع بيئتنا وظروفنا المحلية.

وعلى الرغم من أن المرجع السابق عرضه تضمن فى فصوله الأربعة عشر على الأساليب الإدارية المتطورة إلا أنه لم يتعرض للتقنيات أو التكنولوجيا المتقدمة وإستخداماتها فى المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات. وقد حاولنا سد هذا الفراغ فى كتابنا "إدارة الأعمال المكتبية المعاصرة: الأصول العلمية وتطبيقات المعلومات وتكنولوجياتها" الذى صدر من نفس دار النشر عام ۱۹۸۲ وخاصة فى الفصل الثالث عشر عن المصغرات الفيلمية "الميكروفيلم" والفصل الرابع عشر عن تجهيز البيانات والحاسبات الآلية. إلا أن أسلوبنا فى المعالجة كان عاما وهامشيا إلى حد كبير وخاصة فى مجال تكنولوجيا الحاسبات الآلية ونظمها.

ومنذ ذلك الوقت وقد آلينا عن أنفسنا التعرض لهذا الموضوع الحيوى الذى أصبح مثار إهتمام المهنيين والمخططين والمسئولين عن تحديث وتطوير

المجتمع بمنظماته ومؤسساته. وقد كان لتهيئتنا وتعبئتنا الذهنية نحو التعرض لتكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها كدعامة حديثة للإدارة العلمية فى المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات من خلال الإحتكاك المباشر بمجالات هذا الموضوع كأستاذ ورئيس قسم نظم المعلومات والحاسبات الآلية بأكاديمية السادات للعلوم الأدارية، وكمستشار للدار الإستشارية للحاسبات الإلكترونية وهى أحدى شركات مجموعة العمودى السعودى بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية التى ساهمنا فى إنشائها لتقديم الخبرة والمعونة الإستشارية فى مجالات الكمبيوتر والتقنية المتطورة للهيئات والمؤسسات السعودية الأثر الواضح فى إخراج هذا العمل. وقد واجهتنا مشكلة تقنين المصطلحات المستخدمة باللغة العربية عن طريق إصدار "المعجم الشارح لمصطلحات الكمبيوتر" الذى صدر حديثا من نفس دار النشر السعودية.

وكان هدفنا فى هذا العمل هو التعريف بالكمبيوتر كمحور أساسى لتكنولوجيا المعلومات المتقدمة وكأداة تقنية متطورة فى إدارة وتنظيم مراكز التوثيق والمعلومات مما يسهم فى ترشيد قرارات إدارة هذه المنظمات فى خياراتها نحو إدخال التقنية المناسبة فى تطبيقاتها المختلفة. فالمعرفة بوضعية تكنولوجيا المعلومات والتطبيقات الآلية سوف تساعد المسئولين والمخططين وطلاب العلم على تفهم ما يمكن أن تساهم به فى تطوير إدارة منظمات المعلومات هذه، وكيفية التعامل مع هذه التقنيات وإختيار البدائل الأحسن من بينها.

ويلاحظ أن عمليات تجميع وتخزين وإسترجاع ونقل المعارف البشرية فى تنظيمات المعلومات من مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات أصبحت تعتمد بصفة متزايدة ومطردة على نظم فنية معقدة، وقد أصبحت شبكات الفهرسة لإلكترونية التى تستخدم الأجهزة الإلكترونية ضرورية لفهرسة وتصنيف محتويات مراكز المعلومات والمكتبات من مصادر المعلومات، كما توسعت وإنتشرت هذه النظم لتوفير خدمات الإتصالات الإلكترونية والإعارة التبادلية المتحكمة فيها عن بعد بواسطة أجهزة الكمبيوتر والإتصالات عن بعد.

وقد إتجهت تنظيمات المعلومات إلى إستخدام مخرجات الكمبيوتر على الميكروفيلم وفهارس الوصول المباشر Online للمحتويات، وتقديم خدمات البث الإنتقائي للمعلومات SDI على أساس دوري للمستخدمين الذين أبدوا الرغبة في الحصول على خدماتها. تلك هي أمثلة من تكنولوجيا المعلومات التى سوف نتعرض لها بالتفصيل فى هذا الكتاب. علما بأن هناك تكنولوجيات تتعامل مع المعلومات بخلاف الكمبيوتر والإتصالات عن بعد والمصغرات الفيلمية تتمثل فى التليفزيون والإذاعة وأساليب نقل المعلومات بصفة عامة والتكنولوجيات المسموعة والمرئية وأساليب الإستنساخ المتنوعة كصناعة الورق والطباعة والتجليد وحفظ وإصلاح المطبوعات ونظم السلامة والأمن وغير ذلك من التقنيات لن نتعرض لها فى هذا العمل.

ويتضمن هذا الكتاب ثمانية فصول أساسية مع مجموعة من الأشكال والجداول التوضيحية. وقد إستهل هذا العمل بمقدمة عن تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها حيث إستعرضنا فيها معالم هذه التكنولوجيا من حيث سمات مجتمع المعلومات المعاصر والمفاهيم المختلفة لهذا المصطلح ومداه الموضوعى والمعوقات التى تحد من إنتشار إستخدام هذه التقنيات المتطورة. وفى الفصول الثلاثة التى تلى ذلك إستعرضت نظم الكمبيوتر والإتصالات عن بعد. وفى إطار نظم الكمبيوتر عرضنا أساسيات أجهزة الكمبيوتر من حيث الأجيال والأنواع والمكونات. أما فى إطار البرمجة والبرامجيات فقد شرحنا بإختصار المقصود من البرمجة ونوعيات البرامجيات سواء كانت للنظم أو للتطبيقات ولغات البرمجة المختلفة. وفيما يتصل بتكنولوجيا إتصالات نقل البيانات عن بعد فقد ركزنا على وسائل وأجهزة وبرامجيات الإتصالات عن بعد بالإضافة إلى شبكات الكمبيوتر لنقل المعلومات.

وتضمن الفصل الخامس تكنولوجيا المصغرات الفيلمية المتطورة في إدارة سجلات المنظمات المعاصرة التى إتسعت وتشعبت لكى تضمن أشكالا وتطبيقات متنوعة. وبدلا من إختفاء هذه التكنولوجيا نتيجة للتطورات المتلاحقة فى تقنيات الرقائق الدقيقة والكمبيوتر المتصلة بتخزين كم هائل من البيانات إلا إنها نمت وتأكدت أهميتها إلى حد كبير. وكان التركيز فى هذا

الفصل مرتكزا على الأساليب المتقدمة كنظم ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر، ونظم الأقراص الضوئية، ونظم الرسترجاع بمساعدة الكمبيوتر. وقد إشتمل الفصل على مقارنة وسائل تخزين البيانات المختلفة ومدى تكاملها فى إنشاء نظام المعلومات المتكامل.

وإشتمل الفصل السادس على تكنولوجيا المعلومات التى طورت لمجابهة التطبيقات المختلفة فى مراكز المعلومات والمكتبات والتى تتمثل فى نظم قواعد البيانات والبرامج الجاهزة. وقد ساهمت هذه النظم والبرامج الجاهزة إلى توحيد وتقنين الأساليب بين مراكز المعلومات والمكتبات مما ساعد فى فعالية التكلفة وتبادل المعلومات الآلية، ومن هذا المنطلق فقد ركزنا على معايير حزم قواعد البيانات الببليوجرافية وإستعرضنا حزم البرامجيات الجاهزة سواد المطورة من قبل الشركات المصنعة أو من قبل المنظمات القومية والدولية.

وحتى يمكن تطوير النظم والبرامجيات المختلفة فقد إستعرضها الفصل السابع حيث أوضحنا فيه الإتجاهات المختلفة لتطوير النظم ومراحل عملية التطوير أو ما يطلق عليها دورة حياة النظم التى تشتمل على ثلاثة مراحل أساسية تتصل بالتفسير والتطوير والصيانة.

وفى الفصل الثامن نوقشت خيارات الإستفادة من تكنولوجيا المعلومات حتى يلم بها المخططون والمديرون المسئولون عن مراكز المعلومات والمكتبات عند البدء فى التخطيط لإدخال التكنولوجيا المتقدمة. وهناك خمسة خيارات رئيسية تتمثل فى الحصول على النظم عن طريق التسليم الكامل أو تسليم مفتاح أو شراء حزم برامجيات جاهزة، أو تطوير النظم ذاتيا، أو التعاقد مع بيوت الخبرة التي توفر خدمات التطوير، أو الإعتماد على تسهيلات تتاح لدى المنظمات الأم التى تتبعها مراكز المعلومات أو المكتبات.

وفى الخلاصة إستعرضنا معالم التطورات الحديثة فى تكنولوجيا المعلومات وبدء التأثير بها من قبل المكتبات ومراكز المعلومات.

أن التطورات المتلاحقة فى تكنولوجيا المعلومات ذات تأثير واضح وجلى على تطوير مراكز المعلومات والمكتبات لكى تؤدى دورها الرائد فى خدمة المعلومات كوقود للحضارة البشرية. أن التغاضى عن هذه التكنولوجيا فى جهود الدولة تجاه التنمية الإقتصادية والإجتماعية بها سوف تكون له آثار عكسية على مسار التنمية المستهدفة. ولذلك فإن البداية فى تطوير التعليم والتنمية الإقتصادية والإدارية والثقافية لابد أن تسبقها جهودا مكثفة فى تطوير مراكز المعلومات والمكتبات عن طريق إدخال التكنولوجيا المتطورة فى أعمالها. إن ذلك يعتبر المدخل الصحيح فى اللحاق بركب التقدم المعاصر.

وفقنا الله فى خدمة الوطن والمواطنين تجاه التقدم.

ا.د. محمد محمد الهادى
١٥ رجب ١٤٠٨
٤ مارس ١٩٨٨

الفصل الأول

تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها

المعالم والمفاهيم

المحتويات

المقدمة

سمات مجتمع المعلومات المعاصر

١- إنفجار المعلومات

٢- زيادة أهمية المعلومات كمدخل فى النظم وكمورد أساسى

٣- بزوغ المبتكرات التكنولوجية فى معالجة المعلومات

٤- نمو المجتمعات والمنظمات المعتمدة كلية على المعلومات

٥- ظهور نظم معالجة المعلومات البشرية والآلية

٦- تعدد فئات المتعاملين مع المعلومات

٧- تزايد كميات المعلومات المعروضة فى أوعية لا ورقية أو غير مطبوعة

٨- زيادة تكلفة موارد المعلومات والعمالة

٩- ظهور التوقعات المتغيرة للمستخدمين

١٠- تقلص سلطات المديرين

١١- خصائص خدمات المعلومات المعاصرة

مفاهيم تكنولوجيا المعلومات

مجال ومدى تكنولوجيا المعلومات

أولا: إعادة إنتاج الأشكال المسجلة

١- إعادة إنتاج الأشكال المسجلة إداريا

٢- إعادة إنتاج الأشكال المسجلة المصغرة

٣- إعادة إنتاج الأشكال المنشورة

ثانيا: تطبيقات الكمبيوتر فى مجال المعلومات

١- معالجة الكلمات أو النصوص

٢- إستخدام تطبيقات الكمبيوتر

٣- إستخدام قواعد البيانات

٤- تكنولوجيا تخزين البيانات

ثالثا: تطبيقات الإتصالات عن بعد
معوقات إستخدام تكنولوجيا المعلومات
١- المحددات الفنية
٢- المحددات الأقتصادية
٣- القيود على حقوق التأليف والنشر
٤- التشريعات الحكومية الغير مساندة
٥- الإتجاهات الشخصية التقليدية
٦- التعليم والتدريب الغير منتشر
الخلاصة
المراجع

المقدمة

المعلومات ينبوع لا ينضب، تتزايد ولا تتناقص، ترتبط بالمكان والزمان وتتفاعل مع أى تطور مهما كان شأنه.

إن فيض المعلومات الذى يواجه الأمم والشعوب أصبح النبض والعصب لجهود التنمية والتحديث حيث يغطى كل مجالات الحياة المعاصرة من علمية وإقتصادية وإجتماعية وتعليمية وثقافية ودينية....إلخ وأضحى للمعلومة دورا هاما وحيويا فى نتاج البشر وتدبير الأمور وأصبح يقاس بمدى التقدم لأى مهمة أو دولة أو منظمة أو فرد بما يتوفر لدى كل منهم من مستودع لا يتناقص من معلومات تشكل ذاكرة حية للمعارف والخبرات وتسهم فى التنمية وتنعكس على الإنتاجية وتشكل السلوك القويم بما ينعكس على التقدم الإيجابى للفرد والجماعة والدولة.

وقد واكب الطفرة المعاصرة فى نمو وتكاثر المعلومات التى ينهل منها الفرد والمنظمة على حد سواء ترويج تطورات تكنولوجية متقدمة للتحكم فى المعلومات وتجميعها ومعالجتها وإختزانها وإسترجاعها ونقلها وإستخدامها. ومن أمثلة ذلك الحاسبات الآلية أو أجهزة الكمبيوتر وتقنيات المصغرات الفيلمية ووسائل الإتصالات عن بعد وتزاوجها وإرتباطها معا فى إطار ما نطلق عليها تكنولوجيا المعلومات.

وبذلك أصبحت المعلومات وتقنياتها تمثل البنيات والركائز الأساسية للتنمية الصناعية والزراعية والسياحية والإجتماعية والتعليمية والثقافية التى تعتمد على تزايد المدخل الآلى فى الأداء. وقد كان من نتاجها إنتشار إستخدام الإنسان الآلى "الروبوت ROBOT" فى الإنتاج الصناعى، والحجز الآلى التلقائى فى المواصلات والفنادق والمطاعم..إلخ كما أن مجالات الأمن والدفاع عن الدول والأمم تعتمد مباشرة على إستكشاف المعلومة وإستقرائها وإستنتاج مؤشرات مفيدة منها.

وخير شاهد على ذلك "طائرة الأواكس" التى تمثل نبض طائر من المعلومات. ويمثل الإستشعار من بعد وتدفق البيانات عبر الحدود الدولية والإقليمية وأقمار الإتصالات وغيرها نماذج حية لأهمية وقيمة المعلومة التى أصبحت تمثل عين اليقين للفرد والمنظمة والدولة تجاه التنمية والتحديث. فالمعلومات أصبحت قوة لمن يحصل عليها ويمتلكها ويستخدم التكنولوجيا الملائمة لها حيث يتمكن من توجيهها الوجهة المتفقة مع مقوماته وقيمه ويحفظها من أى شائب دخيل قد يؤثر سلبا على نمط سلوك الفرد أو مسار الإنماء للدولة، وبذلك فهى عماد الأستقلال الوطنى ومصدر قوة وحماية تراثه الدينى والإجتماعى والثقافى.

والكل يشاهد اليوم التاريخ فى التقدم التكنولوجى المتصل بالإعلام والمعلومات وتكنولوجياتها المتنوعة المتمثلة فى التليفزيون والتليفون التى يقتحم كل بيت معاصر، ونقل صور صفحات الصحف والمجلات بالأقمار الصناعية فى ثوان، وما يتفرع من الحاسبات الآلية من أجهزة تخزين المعلومات وترتيبها والوصول منها فى دقائق معدودة إلى نتائج تستهلك فى الظروف العادية جهد مئات البشر فى أيام أو شهور عديدة.

وقد كان لذلك أثره الواضح فى دفع عجلة التقدم فى العالم الصناعى. أما فى العالم النامى وبلادنا العربية والإسلامية تقع فى نطاقه فلا نجهل بذلك ولكننا نقف عاجزين عن اللحاق به...ونشعر فى أحيان كثيرة بأننا لا نتقدم رغم ما نبذله من جهود كثيرة تجاه الأخذ بالتقنيات الحديثة إلا أننا نسير ببطء شديد سير السلحفاة بجانب من يسير بسرعة الصاروخ.

ولقد كان لمراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات المعاصرة دورا أساسيا فى إطار ثورة المعلومات وتطورها المستمر من حيث جعل التفاعل بين الحضارات والمجتمعات أمرا حتميا ومتزايداً لا مجال لتجنب التفكير فيه.

أى أن القضية التى تواجهنا هى ضرورة التجاوب مع التحدى والنهوض بتبعات هذا التفاعل وإيقاظ المجتمع لكى يتجاوب مع ثورة تكنولوجيا المعلومات وتحويلها إلى عناصر تفيد فى التنمية والتقدم.

وبالطبع أن نقطة البدء هى إستخدام تكنولوجيا المعلومات فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات التى تتواجد فى المنظمات والمجتمعات ويخدم مجالات عملية مختلفة على كافة المستويات وينهل منها أفراد المجتمع على كافة أعمارهم ومستوياتهم الفكرية والعملية حتى يمكنهم من متابعة هذه الثورة المعلوماتية والأستفادة منها فى التعليم والتثقيب وترقية الحس والإدارة والتنمية وتربية الشعور بالمسئولية ورفع مستوى المشاركة فى القرارات الأساسية فى حياة المجتمعات وإطلاق ملكات وحريات الفرد فى إختيار حياته ومستقبله عن علم كامل بالعالم المحيط به والظروف المؤثرة عليه.

وحاليا يستطيع المواطن العادى سواء كان تلميذا أو موظفا أو مديرا أو مسئولا كبيرا أن يحصل عن طريق مركز المعلومات والتوثيق أو المكتبة العادية التى يجب أن تنتشر فى كل مكان وتتفاعل معا على فيض المعلومات المفيدة له بإستخدام أحدث التكنولوجيات المتمثلة فى أجهزة الكمبيوتر ووسائل الإتصالات عن بعد كالأقمار الصناعية التى يمكنها من نقل رصيد المعرفة من أحد بنوك المعلومات فى أى مكان يتواجد فيه.

من هذا المنطلق سوف نتعرض فى هذا العمل إلى معالجة موضوعات مثل سمات وخصائص مجتمع المعلومات المعاصر من حيث إنفجار المعلومات ومعاملتها كمورد أساسى للتنمية وبزوغ المبتكرات التقنية فى معالجة المعلومات ونمو المجتمعات والمنظمات المعتمدة على المعلومات وبزوغ الذكاء الإصطناعى وتعدد فئات المتعاملين مع المعلومة، وتزايد كميات المعلومات اللاورقية وزيادة تكلفة موارد المعلومات والعمالة وبزوغ التوقعات المتغيرة للمستفيدين وتقلص سلطة المديرين مما كان له أثرا بارزا فى ظهور تكنولوجيا المعلومات المعاصرة بالشكل الذى نراه اليوم. وقد حاولنا فى هذا العمل إبراز بعض مفاهيم تكنولوجيا المعلومات ومجالها ومداها ومعوقات إستخدام هذه التكنولوجيات فى مراكز المعلومات والمكتبات.

سمات مجتمع المعلومات المعاصر

مؤرخو المستقبل الذين ينظرون إلى الحقبة التاريخية الحالية قد يطلقون عليها بأنها كانت تمثل عصر المعلومات، حيث أنها تمثل الفترة التى نمى فيها حجم ودرجة تعقيد المعلومات المعالجة بواسطة الأفراد والمنظمات.

كما أن السرعة المتناهية لمعالجات المعلومات وإعتمادها الكبير على بعضها البعض أصبحت تمثل أحد معالم الحياة المعاصرة.

ويلاحظ أن المجتمع المعاصر مر فى مراحل تمهيدية لثورة المعلومات التى بدأت أكثر من قرن مضى وتبعت بروزع اللغة المكتوبة والكتاب المطبوع. أما مجتمع المعلومات المعاصر فإنه يتسم بعديد من الصفات المميزة التى يمكن تحديدها فيما يلى:

١- إنفجار المعلومات:

المعلومات المنتجة فى الحقبة المعاصرة تعتبر أكثر أهمية مما أنتج فى كل تاريخ البشرية. كما أن المعلومات تتزايد بمعدلات كبيرة نتيجة التطورات الحديثة التى يشهدها العالم وبزوغ التخصصات الجديدة وتداخل المعارف البشرية ونمو القوى المنتجة والمستهلكة والمستفيدة من المعلومات. كما أن رصيد المعلومات لا يتناقص بل أن المعلومات تتراكم معا مكونة ظاهرة إنفجارها التى توضح معالم الحقبة المعاصرة. كما أن تراكمها أصبح هاما فى حد ذاته مثل تراكم رأس المال.

٢- زيادة أهمية المعلومات كمدخل فى النظم وكمورد أساسى:

لا يوجد أى نشاط يواجه الإنسان بدون مدخل معلومات، بل إنها حلت محل الأرض والعمالة ورأس المال والمواد الخام والطاقة. وأصبحت تتخلل فى

كل الأنشطة والصناعات. كما تمثل المادة الخام لقطاعات كبيرة من قطاعات المجتمع المعاصر مشكلة ما يمكن أن نطلق عليه "صناعة المعلومات" أو "صناعة المعرفة".

فما هو متوفر من إمكانيات أو أشياء يمكن أن يصبح أكثر إفادة وأهمية عن طريق إضافة المعلومات إليه فالصحراء القاحلة تصبح أرض منتجة للغلات والمحاصيل نتيجة إضافة المعلومات. كما أن العمالة غير الفنية عند تعليمها وإمتلاكها المعلومات المناسبة تصبح عمالة مهرة ومنتجة إلى حد كبير. نتيجة لكل ذلك أصبح ينظر للمعلومات كمورد أساسى يمكن أن يباع أو يشترى كما فى قواعد البيانات الإلكترونية أو فى الجرائد أو المجلات أو التقارير.. وخاصة عندما يبيع المخترع أو المؤلف براءة إختراعه أو حق طبع كتابة أو يقدم ترخيص لكى يقوم آخرون بتصنيع إختراع ما. وبذلك فإمتلاك براءة إختراع أو معلومات عنه يمكن أن تفوق إمتلاك مصنع. ومن هذا يمكننا القول بأن للمعلومات أهمية وقيمة كبيرة حيث أنه يمكن إستثمارها فهى ثروة فى حد ذاتها.

٣- بزوغ المبتكرات التكنولوجية فى معالجة المعلومات:

تشتمل التطورات المعاصرة فى تكنولوجيا المعلومات على الصور الفوتوغرافية والأفلام المتحركة والفونوغراف والراديو والتليفزيون والتليفون حيث كانت هى الوسائل المتاحة لتخزين وإرسال وعرض المعلومات، إلا أنه أضيفت إليها وسيلة أخرى أكثر تطورا وتتمثل فى الكمبيوتر الذى يختلف عن الوسائل الأخرى فى وظائفه الرئيسية فى تحويل المعلومات وتداولها وتخزينها وعرضها، هذه الخاصية تعطى الكمبيوتر أهمية خاصة عندما تتحقق من أن عملية التفكير البشرى يتضمن عنصر تحويل المعلومات، ويعتبر الكمبيوتر بأنه الأداة الوحيدة التى فى إمكانها تمثيل نموذج لعملية الفكر البشرى.

ويلاحظ أن آلية معالجة المعلومات ترتبط إلى حد كبير بآلية معالجة المواد التى تدخل فى الصناعة والتى تمثلت فى حقبة زمنية أطلق عليها "الثورة الصناعية" وكما أن الثورة الصناعية أحدثت كثيرا من المتغيرات الإجتماعية الظاهرة لنا. فإننا نتوقع نفس الشئ لتكنولوجيا المعلومات التى يمكن ملاحظة بعض متغيراتها المتصلة بقدرة الكمبيوتر على تشكيل نموذج للفكر البشرى وتحول وتستبعد وتعرض المعلومات.

٤- نمو المجتمعات والمنظمات المعتمدة كلية على المعلومات:

أن ظهور المنظمات والمجتمعات المعتمدة كلية على المعلومات التى تمثل معالجات لها، أصبحت ظاهرة يتسم بها المجتمع المعاصر. والأمثلة التى يمكن توضيحها لهذه المنظمات تتمثل فى مؤسسات الجرائد والأخبار والإستعلامات، والبنوك وشركات التأمين والمصالح الحكومية المتنوعة...إلخ ويلاحظ أن إنفجار أو تضخم هذه المنظمات قد بدأ فى الظهور فى نفس الوقت الذى شهد فيه بدايات الثورة المعلوماتية المعاصرة، وقبل إدخال تكنولوجيا معالجة المعلومات فى هذه المنظمات كانت معالجة بياناتها ذات طبيعة يدوية أو عقلية بحتة إلا أنه ببزوغ تكنولوجيا المعلومات أصبحت هذه المنظمات تعتمد عليها إلى حد كبير بل إنها أصبحت تشبه بالنظم الآلية البشرية فيما يتصل بكل من معالجة المواد ومعالجة المعلومات معالجة تستخدم الآلات لمعالجة العمليات الروتينية وتتطلب الدقة والسرعة والإستقراء.

٥- ظهور نظم معالجة المعلومات البشرية والآلية:

بمراعاة الإمكانيات اللانهائية للعقل البشرى والتطورات فى سعة وقدرة أجهزة الكمبيوتر بدأت فى الظهور نظم معالجة المعلومات البشرية والالية أى التى تعتمد على الإنسان والآلة على حد سواء بإعتبار أن كل منهما يعتبر معالج للمعلومات أيضا والذى أمكن التوصل إلى تكاملها معا فى إطار نظام معالجة المعلومات التى أصبحت مخرجاتها معارف وقرارات مفيدة

ممكن تطبيقها مباشرة. وقد أمكن الوصول إلى ذلك عن طريق التطورات الحديثة فى:

أ- تكنولوجيا الكمبيوتر: فمن المعروف أن أجهزة الكمبيوتر الحديثة أصبحت:

- قليلة التكاليف إلى حد كبير.
- ذات سرعات وقدرات متزايدة بصفة مطردة لأداء مجموعات من العمليات فى وقت واحد.
- ذات ذاكرات تتسم بالكفاءة لتخزين كميات كبيرة من البيانات بتكلفة متناقصة على الدوام.

ب- منهجية نظم المعلومات والمعرفة: التى تتمثل فى:

- تنفيذ عمليات معالجة المعلومات الميكنية المعتمدة على معرفة مفصلة وأساليب مبنية على إستخدام الكمبيوتر.
- تكامل أساليب معالجة المعلومات الميكنية مع العنصر البشرى فى نظم معلومات تجمع بين الإنسان والآلية.

٦- تعدد فئات المتعاملين مع المعلومات:

يتميز مجتمع المعلومات المعاصر بتواجد فئات كبيرة تتعامل مع المعلومات وتشتغل بها وتمثل أغلبية القوى العاملة الحالية. ويمكن أن نميز منها ما يلى:

أ- فئة صغيرة نسبيا تعمل فى خلق معلومات جديدة وتتضمن العلماء والفنانون والمصممون وغيرهم من الأشخاص الذين يقدرون على خلق وإنتاج معلومات جديدة أو يعيدوا تشكيل نماذج معرفة جديدة من واقع المعلومات الحالية.

ب- فئة كبيرة من الشبر تعمل فى نقل وتوصيل المعلومات والمعارف

وتتمثل فى العاملين فى البريد والبرق والهاتف والناسخين على الآلات الكاتبة والصحفيين والإعلاميين والمعلمين والمدربين...إلخ.

جـ- الفئة العاملة فى تخزين المعلومات وإسترجاعها كأخصايبى المعلومات وأمناء المكتبات والموثقين ومبرمجى الكمبيوتر...إلخ.

د- فئة المهنيين من محامين وأطباء ومحاسبين ومهندسين الذين يقومون بتقديم خبراتهم وحصيلة المعلومات التى إكتسبوها لعملائهم نظير مقابل مادى.

هـ- فئة الطلبة التى لا تدخل ضمن القوى العاملة وهم يقضون معظم وقتهم فى إستقبال المعلومات والتزويد بها أى أنهم متفرغين لتلقى المعلومات.

و- فئة المديرين أصحاب الخبرات التى تشتغل فى الأمور المالية والمحاسبية والتخطيطية والتسويقية والإدارية أى الذين يسعون بإستخدام المعلومات إلى إيجاد الأنظمة المنتجة ذات الكفاءة مع أقل تكلفة ممكنة. وأهمية المعلومات لا تقتصر على النقل بل تسهم فى عملية إتخاذ القرارات الرشيدة.

٧- تزايد كميات المعلومات المعروضة فى أوعية لاورقية أو غير مطبوعة:

تتزايد بصفة مطردة كميات المعلومات المنتجة على أوعية لاورقية كالأشرطة والأقراص الممغنطة وإسطوانات الفيديو والأقراص الضوئية وغيرها من الأشكال غير التقليدية التى تتوفر عن طريق الوصول المباشر Online ويتنبأ الكثيرون بأن مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات سوف تصبح مستقبلا مستودعات لاورقية للمعلومات. فإنتشار أجهزة الكمبيوتر الشخصية والنهايات الطرفية فى المكاتب والمنازل سوف يقلل المساحات

المخصصة لمركز المعلومات أو المكتبة التقليدية ذات المساحات أو السعات الكبيرة التى تضم مقاعد ومناضد إطلاع داخلى التى لن يُحتاج إليها فى عالم الغد. فمكتبة أو مركز معلومات المستقبل سوف تختزن الفهارس والببليوجرافيات وبيانات نصوص المراجع والدوريات كاملة فى الأوعية الإلكترونية اللاورقية مما سوف يسهم فى التخلص من أميال الأرفف المخصصة للمطبوعات والملفات التقليدية. ويرتبط هذا التغيير فى إستخدام حزم المعلومات فى أوعية لاورقية بإستخدام تكنولوجيا المعلومات المتمثلة فى أجهزة الكمبيوتر ووسائل المصغرات الفيلمية التي تعمل على تجميع المعلومات وتخزينها وتوصيلها فيما بعد للمستخدمين أو المستفيدين منها.

وقد ينظر إلى مركز المعلومات أو مكتبة المستقبل بصورة غير مرئية ومختلفة عن الشكل الحالى حيث إنها لن تشتمل على مواد مطبوعة أو ورقية. وبذلك فقد يتمثل مركز المعلومات أو أرشيف المنظمة من غرفة تشتمل على نهاية طرفية تتصل بالكمبيوتر المركزى للمنظمة حيث يؤدى فيها إخصائى المعلومات مهامه فى خدمة المستخدمين سواء فى المنظمة أو المجتمع المحلى.

إلا أن هذه الصورة التى تمثل "المجتمع اللاورقى" قد تتغاضى عن حقيقة هامة هى أن المكتبات بصفة خاصة تمثل مستودعات للمعارف البشرية المسجلة خلال أجيال عديدة. فمكتبة اليوم على مستوى الجامعة أو الدولة مثلا تشتمل على أوراق البردى والرق والكتب والجرائد والمجلات والإسطوانات وشرائط الفيديو والأشرطة والإسطوانات الممغنطة والمصغرات الفيلمية ...إلخ كل منها أنتج فى حقبة زمنية مختلفة، كما أن كل منها يسجل خبرات ومعارف الحقبة التى وجدت فيها أو الحقبة السابقة لها أو كلتا الحقبتين. وبذلك فإنه فى حالة المكتبات وخاصة الكبيرة منها لا تحل الأوعية اللاورقية المتطورة محل الأوعية الأقدم بل تحكمها وتزيد عليها إلى حد كبير. أى أن التحدى الذى يواجه مكتبة المستقبل لا يتمثل فى مساندة محو الأمية الإلكترونية الحديثة بل فى مساندة محو الأمية المتعددة التى تتطلب من الناس فى الأعوام المقبلة حيث أن الإنسان الذى يقتصر تعليمه

على الكلمة المطبوعة فقط فى الحقبة القادمة سوف يكون قاصرا ومعوقا فى أداء مهامه. كما سوف يصبح الفرد المتعلم فى إستخدام تكنولوجيات الكمبيوتر فحسب قاصرا أيضا.

لذلك يجب أن يجمع الإنسان بين محو الأمية الكتابية ومحو الأمية الإلكترونية فى نفس الوقت.

مما سبق يتضح أن مكتبة المستقبل سوف تكون أكثر تعقيدا مما كانت عليه فى أى وقت مضى، فجانب أرفف الكتب والمطبوعات ومناضد القراءة ومقاعد القراء ستتواجد خلوات تشتمل على نهايات طرفية تتصل بأجهزة الكمبيوتر التى تتعامل مع قواعد وملفات البيانات. أى أن المكتبة ومركز المعلومات الحالى والمستقبلى يجب أن يساند النهايات الطرفية ذات الوصول المباشر من بعد المتصل بقواعد البيانات الأجنبية أو المحلية على حد سواء. فقد يكون فهرس المكتبة ذات الوصول المباشر أول قاعدة بيانات تطور ولكن من المحتمل أن ملفات البيانات الأخرى سواء الببليوجرافية أو غير الببليوجرافية سوف تحمل على كمبيوتر محلى للإستخدام أو الإستفادة منها فى بيئة المكتبة المحلية.

٨- زيادة تكلفة موارد المعلومات والعمالة:

تزداد تكاليف موارد المعلومات المتصلة بالمطبوعات بمعدلات أكبر مما كانت عليه من قبل. فالأسعار ومصاريف الحصول عليها ومعالجتها فى زيادة مستمرة. ويتضح ذلك من الدراسات التى أعدتها جمعية مكتبات البحوث الأمريكية. التى وضحت أن نسبة زيادة التكاليف كانت فى حدود ١٠٪ بالرغم من أن نمو المجموعات للمكتبات ومراكز المعلومات الأعضاء فى الجمعية كان فى حدود ٣٪ سنويا علما بأن الزيادة فى متوسط الأسعار السنوية من عام ١٩٧١ إلى عام ١٩٧٩ كان فى حدود ٥ر١٧٪ بالنسبة للدوريات، ٦ر١١٪ للكتب. بجانب هذا فإن مؤشرات مرتبات وتكاليف العمالة فى زيادة مطردة فى كل أنحاء العالم. هذه الحقيقة ساهمت فى

إنتشار إستخدام تكنولوجيا المعلومات المتقدمة للتغلب على مشاكل ومعوقات التكلفة المتزايدة لموارد المعلومات والعمالة البشرية التقليدية.

٩- ظهور التوقعات المتغيرة للمستخدمين:

نشاهد حاليا تغييرات فى توقعات المستخدمين للمعلومات فالدراسات والبحوث الموجهة لحل المشاكل وإتخاذ القرارات على كافة مستوياتها وأنواعها واكتساب معارف وخبرات جديدة أو متجددة أصبحت شاقة إلى حد كبير. كما أن كثير من مستخدمى المعلومات ينقصهم الخلفية اللازمة كما لا يتوفر لهم الوقت الكافى للبحث فى كثير من الكشافات والمستخلصات أو القراءة فى المجلات العلمية المختلفة وأصبحوا يعتمدون بطريقة متزايدة على خدمات المعلومات من مراكز أو مكتبات تتواجد فى منظماتهم أو بيئاتهم حيث تلبى طلباتهم وإحتياجاتهم كوسائط للحصول على المعلومات ومحاولة تقديمها لهم وعرضها بما يلائم متطلباتهم. ولم تقتصر هذه الظاهرة على مستخدمى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات الكبيرة والمتخصصة فحسب، بل إنها إمتدت إلى غيرها من أنواع المكتبات العامة والمدرسية. فحاليا نشاهد أن فئات المستخدمين من الشباب والعمال والموظفين والتلاميذ...إلخ تستخدم المكتبات العامة والمدرسية لإعداد التقارير والمذكرات والدراسات عن الموضوعات ذات الإهتمام العام لهم كما فى حالة موضوعات مثل حماية البيئة وأزمة الطاقة وإرتفاع الأسعار ورفع الدعم وظاهرة الإرهاب والتطرف...إلخ.

١٠- تقلص سلطات المديرين:

لا يحتفظ المدراء أو المشرفون على مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات بالسلطات التى يفترض أن تتاح لهم فيما يتصل بتخصيص الموارد وتكليفات العاملين وتقرير خدمات جديدة. فمشاركة العاملين فى الإدارة تعتبر محدودة أو غير كافية.

كما أن القوانين والتشريعات واللوائح الحكومية المتصلة بالتعيينات والثواب والعقاب تحد وتقلص سلطة المدراء. ونتيجة لكل هذه المحددات فى إدارة مؤسسات المعلومات على كافة نوعياتها أصبحت عملية إتخاذ القرارات أكثر تعقيدا وتستغرق وقتا طويلا. هذه الحقيقة أدت إلى الإسراع بإدخال التقنيات المتطورة المتصلة بالأعمال الروتينية والإجرائية والمهنية.

١١- خصائص خدمات المعلومات المعاصرة:

أصبحت أجهزة المعلومات المعاصرة تنظم وتدار عن طريق إستخدام التقنيات المتطورة بدلا من المهام اليدوية أو الميكنية التقليدية والتى تتطلب عمل متواصل. ومن هذا المنطلق تحول إخصائيوا المعلومات والتوثيق وأمناء المكتبات وغيرهم من القيام بالمهام التقليدية إلى أداء الوظائف الأساسية الجديدة التى يلعب فيها الكمبيوتر دورا أساسيا كإمتداد للعقل البشرى حيث ينتج منها المعلومات، كما أن عملية تدفق البيانات التى ترتد بصفة مستمرة تغير المعلومات بمعدلات سريعة مما يجعلها فى حالة تشكيل وتبديل على الدوام. وبذلك فإن أجهزة المعلومات التى من طبيعتها أن تبنى على المعلومات يتغير شكلها كما تتغير المعلومات وأساليب معالجتها وإدارتها. وأصبحت قدرة القوى العاملة التى تشغل هذه الأجهزة تستجيب بسرعة إلى المتغيرات البيئية والمعلوماتية أصبحت العامل المسيطر على تواجدهم وإستمرار تفاعلهم وتعاملهم مع المعلومات.

كان السبب فى حدوث مجتمع المعلومات وثورة المعلومات المعاصرة هو زيادة التغيير بمعدلات سريعة فى تكنولوجيا المعلومات.

ففى المائة عام الأخيرة بدأ يظهر ما يمكن أن نطلق الثورة الصناعية الثانية التى كان أساسها الكهرومغناطيسية Electromagnetic فى أشكال التصوير الفوتوغرافى والإستنساخ والهولوجرافى Holography والتليفونات والتلغراف والإذاعة والرادار والإتصالات عن بعد Telemetry والأنابيب المفرغة Vacum Tubes والترانزيستور Transistor والدوائر المطبوعة Printed Circuit وأشعة الليزر Laser والألياف الضوئية والدوائر المتكاملة Integrated circuits والرقائق Chips وغيرها.

أما فى الخمسين عاما الماضية فقد أصبحت وسائل الإتصالات الإلكترونية عن بعد شائعة ومعروفة، كما نمت وتنوعت أجهزة الكمبيوتر وأصبحت ذات سعة كبيرة وقوية تتسم بصغر الحجم وقلة التكلفة وصارت هذه التقنية متغلغلة فى كل الأنشطة البشرية إلى حد كبير. وفى الحقبة الحالية صارت المعلومات لا تختزن وتسترجع وتنقل وتبث بكميات كبيرة وبسرعة عالية فحسب، بل إنه صار فى الإمكان أيضا إعادة ترتيبها وتحويلها وتدفقها، علما بأن هذه الأنشطة كانت قاصرة على المخ البشرى حتى وقت قريب.

وقد مهدت التطورات والتحسينات المعاصرة فى تصنيع الرقائق الدقيقة Microchips التى أصبحت أساس كل أجهزة تكنولوجيا المعلومات المتطورة، لترويج منتجات وخدمات وعمليات جديدة ومتطورة مبنية على المعلومات. كما قدمت هذه التطورات الفرص المناسبة للمنظمات المعاصرة لكى تحسن من كفاءتها وفاعليتها وزيادة إنتاجيتها بواسطة تحسين وتطوير طرق وأساليب تداول المعلومات لها. وساهمت هذه التطورات فى زيادة القدرة التنظيمية

بتوفير أساليب تساعد فى زيادة الإيرادات والحد من التكاليف. وبذلك يمكن إعتبار أن نتائج خيارات المديرين لتكنولوجيا المعلومات المناسبة لمنظماتهم سوف تؤثر تأثيرا مباشرا على مستقبل المنظمات والأفراد.

ويشير مصطلح تكنولوجيا المعلومات إلى مدى واسع من التكنولوجيا المتضمنة فى معالجة وتداول المعلومات مثل أجهزة الكمبيوتر والبرامجة وطرق تطوير النظم الجديدة والإتصالات من بعد وتقنيات المكتب الحديث المتضمنة أيضا أجهزة الإستنساخ الحديثة والمصغرات الفيلمية والتكامل بينهما معا.

ويمكن تعريف تكنولوجيا المعلومات بأنها خليط من أجهزة الكمبيوتر ووسائل الإتصال إبتداء من الألياف الضوئية إلى الأقمار الصناعية وتقنيات المصغرات الفيلمية والإستنساخ وتمثل مجموعة كبيرة من الإختراعات والتكنيك الذى يستخدم المعلومات خارج العقل البشرى.

ويتمشى هذا المفهوم مع المعايير المرشدة التى دعت إليها منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم "اليونسكو" نحو تطوير منهج تدريس تكنولوجيا المعلومات لأمناء المكتبات والموثقين والعاملين فى إدارة محفوظات المنظمات، حيث وضحت أن المفهوم الموسع لتكنولوجيا المعلومات يتضمن تقريبا كل عملية تحدث فى نظام المعلومات من تصميم النظام إلى التكشيف والإسترجاع والنقل والبث، والتقنيات المستخدمة فى ذلك تتمثل فى إستخدام تقنيات وأجهزة المصغرات الفيلمية والإستنساخ والكمبيوتر وبث المعلومات ونقلها من خلال النظم الإلكترونية التى تتضمن بعض الأشكال المرئية.

مجال ومدى تكنولوجيا المعلومات

يمكن أن تستعرض مجالات ومدى تكنولوجيا المعلومات المستخدمة فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات من ثلاثة أوجه تتصل بما يلى:

١- الإستنساخ والمصغرات الفيلمية المتصلة بإعادة إنتاج المعلومات للنشر والتخزين والتى يطلق عليها "إعادة إنتاج الأشكال المسجلةReprographics"

٢- تطبيقات الكمبيوتر التى تغطى إستخدامات عديدة فى المكتبات ومراكز المعلومات والتوثيق والتى منها معالجة الكلمات والنصوص، وقواعد البيانات التى تستخدم المعلومات الشفوية والسردية والرقمية.

٣- تطبيقات الإتصالات عن بعد المبنية على نقل الأصوات والأشكال.

أولا: إعادة إنتاج الأشكال المسجلة:

يتضمن هذا المجال ثلاثة تطبيقات أساسية تتمثل فيما يلى:

١- إعادة إنتاج الأشكال المسجلة الإدارية.

Administrotive Reprographics

تعتبرعملية نسخ الوثائق هو الأسلوب الشائع الإستخدام فى الإدارة المعاصرة وتتضمن التطورات فى الإستنساخ إستخدام أشعة الليزر وتعدد وسائل النسخ Multiple Reprography وغيرها من التكنولوجيات التى أدت إلى تغييرات هامة فى إنتاج أوعية المعلومات المختلفة كالكتب والدوريات والتقارير.....إلخ كما ساهمت فى إنتشار توزيعها.

٢- إعادة إنتاج الأشكال المسجلة المصغرة: Microreprographics

تشتمل هذه النوعية على المصغرات الفيلمية أو الأشكال المصغرة Microforms... التى تضم الميكروفيلم والحوافظ الميكروفيلمية والميكروفيش وغيرها وتستخدم عادة كنظم إدارية وكأساليب لإنتاج وتوزيع الوثائق وتخزينها.

وتعتبر المصغرات الفيلمية ذات أهمية قصوى فى نظم إدارة المنظمات المعاصرة حيث أنه فى إطارها يمكن إنتاج الوثائق مباشرة من الأوعية المصغرة فيلميا. وتهم هذه النظم كل مجموعات العاملين والمتعاملين مع مراكز المعلومات والمكتبات ووحدات الحفظ أو المحفوظات.

وتعتبر تقنيات المصغرات الفيلمية أهم وسيلة قليلة التكلفة وتوفر مساحات كبيرة لتخزين المعلومات. فبطريقة تختلف عن كل وسائل تخزين إستنساخ الرثائق حاليا، توفر المصغرات الفيلمية كنوع من التوثيق الذى يمكن أن يلاءم توفير الحجية القانونية. وقد كان نتيجة للتزاوج البناء بين المصغرات الفيلمية والكمبيوتر زيادة عملية الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Retrieval ويعرف بإختصار CAR الذى يجمع بين سرعة ودقة الكمبيوتر مع قلة التكلفة وقدرة التخزين الكبيرة للمصغرات الفيلمية.

٣- إعادة إنتاج الأشكال المسجلة المنشورة:

Publishing Reprographics.

ويستخدم فى هذا المجال تقنيات الطباعة مثل طباعة الأوفست الليثوجرافية أى الحجرية Lithographic Offset طباعة الليثوغرافيا (المبينة على العملية الكهربائية الجافة) المتعددة Multiple Lithography والجمع الآلى بواسطة الكمبيوتر Computer Typesetting والطباعة بواسطة أشعة الليزر Laser Printing.

ثانيا: تطبيقات الكمبيوتر فى مجال المعلومات:

تتوفر فى هذا المجال عدة تطبيقات أو إستخدامات أساسية للكمبيوتر فيما يتصل بالمعلومات تتمثل فيما يلى:

١- معالجة الكلمات أو النصوص: Word Processing

أصبحت كثير من المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات تستخدم أجهزة الكمبيوتر الشخصية أو الميكرو كومبيوتر مع برامج معالجة الكلمات أو النصوص فى إنتاج وثائقها المختلفة. حيث أن تطبيقات معالجة الكلمات تشتمل على سمتين مميزتين هما:

أ- إنتاج وتحديث الوثائق الإدارية ذات الصفة العامة. وتفضل إدارة المنظمات المعاصرة تسجيل معلوماتها على أقراص آلية بدلا من إستخدام الورق فى ذلك. وقد ساعد هذا الإتجاه فى ظهور مفهوم المكتب المعاصر "اللاورقى" وكان لبزوغ تطبيقات عقد المؤتمرات من بعد †Teleconferencing وإنتشار شبكات معالجة الكلمات فى المنظمات أثار واضحة على إدارة مواردها ومن ضمنها مصادر المعلومات المتوفرة لديها. ويطبق هذا المجال على إدارة السجلات والمحفوظات مباشرة.

ب- إستخدام تطبيقات معالجة الكلمات أو النصوص فى كثير من الخدمات التى تؤدى فى مراكز المعلومات والمكتبات ومن بينها الرقابة على التزويد وإعداد الفهارس والكشافات والمستخلصات، وإنتاج مخرجات المعلومات للتوزيع والبث والتخزين بالإضافة إلى تحرير نتائج البحوث والرقابة على عمليات تداول المعلومات.

ومن المسوح التى عملت على مستخدمى أجهزة الكمبيوتر الشخصية يتضح أن تطبيقات معالجة الكلمات وخاصة المبنية على الذكاء الإصطناعى تساعد فى التعرف على الأخطاء فى التهجية ومحاولة تصحيحها. وتشتمل

بعض هذه التطبيقات على مكانز أو قواميس للكلمات الأساسية التى ترد فى النص. والطريقة والمدى الذى تتصف به هذه البرامج أو التطبيقات التى تستخدم أساليب الذكاء الإصطناعى تعتمد على الطريقة التى تستخدم فى البحث فى المكنزر أو القاموس.

وعندما نحاول التمييز بين معالجة الكلمات Word Processing والآلات الكاتبة الإلكترونية أو الآلية Electric Typewritersنلاحظ أن كل منهما ينتج الخطابات والوثائق الخالية من الأخطاء. ويشتمل كل منهما على ذاكرة كما يمكن لكليهما من الإتصال مع التقنيات التى تتفق مع خصائصهما. وعلى الرغم من التكلفة الكبيرة نسبيا لمعالجة الكلمات إلا أنه يمكن تبرير إستخدامه وتفضيله بقدرته على تداول كميات كبيرة من المعلومات كما أن التدخل البشرى فى تشغيله أقل من مثيله فى الآلة الكاتبة الإلكترونية.

٢- إستخدام تطبيقات الكمبيوتر:

نتيجة لإنتشار أجهزة الكمبيوتر الصغيرة والمتوسطة والكبيرة الحجم التى تستخدم فى أداء العمليات الفنية من مراكز المعلومات والمكتبات حيث كانت أكثر العمليات تأثرا بالتحويل الآلى، ظهرت عدة برامج مطورة لهذه التطبيقات. ومن أهم هذه التطبيقات ما يلى:

أ- الفهرسة الإلكترونية بإستخدام برنامج الفهرسة المقروءة آليا MARC أو برنامج UNIMARC أو شكل الاتصال المشترك Common Communication Format وكلها تتصل بمبادئ المنطق البولينى Boolean Logic للبحث والإسترجاع وتركيب ملفات البيانات.

ب- التزويد الإلكترونى الذى طور سواء من قبل مركز المعلومات والمكتبة أو من قبل موردى المطبوعات.

جـ- نظم الإعارة الآلية التى أصبحت شائعة حاليا فى معظم المكتبات

وخاصة الكبيرة منها. وقد صارت نظم الإعارة الآلية وظائف متكاملة حيث تشارك فى قاعدة البيانات الببليوجرافية المشتركة على سبيل المثال.

د- إنتاج الفهارس وطبعها نتيجة للمخرجات المطبوعة من الكمبيوتر.

هـ- نظم المعلومات الإدارية المتكاملة بالمكتبة أو مركز المعلومات وما تتضمنه من نظم فرعية تتصل بالأفراد والتمويل وغيرها.

٣- إستخدام قواعد البيانات:

تشكل قواعد البيانات ذات الوصول المباشر Online جزأ مهما من برامج تطبيقات الكمبيوتر ونقلها. ويلاحظ أن جوهر مفهوم تكامل تكنولوجيا المعلومات يمثل الحاجة لعمليات التوافق Compatibility أى قدرة مكونات متنوعة لكى تتفاعل وتتحدث معا. ومفتاح هذا التفاعل والتوافق يتمثل فى البرامج المصممة له. من هذا المنطلق فإن عملية تصميم قواعد البيانات وإستخدامها تعتبر أساس الخدمة المتمكاملة للمعلومات. وتشمل قواعد البيانات على ثلاثة عناصر أساسية هى:

أ- إستخدام لغات الأمر Command Languages التى تعتبر من المتطلبات التى يجب أن تؤدى قبل إستخدام قواعد البيانات. وبذلك تعتبر عملية إختيار قاعدة البيانات ولغة الأمر الخاصة بها مهمة جدا فى خدمات المعلومات والتوثيق والمعلومات. وبذلك يجب التعرف على الصعاب والعراقيل المتعلقة باللغة الطبيعية. وفى هذا الصدد يعتبر من الأساسيات العامة القيام بأنشطة مثل التركيب الببليوجرافى أو الوصفى لعناصر البيانات وهيكلية ملفات البيانات وطرق إعداد إستراتيجيات البحث عن المعلومات وإسترجاعها.

ب- إختيار وإستخدام نظم إدارة قواعد البيانات Database Management

System (DBNS) التى تعتبر متوفرة حاليا وتستخدم مع كل أو معظم أنواع أجهزة الكمبيوتر المتوفرة. إن التعرف على كيفية إستخدام هذه النظم يعتبر عنصرا مفيدا وهاما فى إطار خدمات المعلومات. وتشتمل معظم نظم إدارة قواعد البيانات على قواميس البيانات الخاصة بها وأساليب تركيب العلاقات بين ملفات البيانات وهكذا.

جـ- نتيجة للتحسينات التى إدخلت على نظم إدارة قواعد البيانات فى إطار البحث والتطوير المتعلق بالذكاء الإصطناعى Artificial Intelligence† تطورت مجالات تداخل اللغات الطبيعية وهياكل بيانات وأساليب البحث والبرهنة العقلية.

وقد طورت نظم مساندة القرار Decision Support System ونظم الخبرة Expert Systems التى تتسم بما يلى:

* الإشتمال على الحقائق مثل القواعد والمعارف التى تستخدم من قبل الخبراء والمستشارين فى حل مشاكل معينة.

* شرح النظم والعمليات المختلفة وبيان الأسباب التى بنيت عليها الإستنتاجات.

* تقليد العمليات البشرية فى إطار عملية إتخاذ القرارات.

وبذلك يمكن أن تسهم فى إتخاذ القرارات وتوفير مادة علمية أساسية لمستخدمى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات.

٤- تكنولوجيا تخزين البيانات: Data Storage Technology

تطورت أوعية التخزين المنتجة إلكترونيا إلى حد كبير فى هذا العصر وأصبحت تشكل مراكز المعلومات والمكتبات "اللاورقية". وتصنف أوعية

تخزين الوثائق بوفرة فى المجموعات التالية:

أ- الإقراص الضوئية: Optical Disks

وتسجل المعلومات على هذه الأقراص بواسطة أشعة الليزر ويشتمل القرص الضوئى الواحد على أشكال يمكن تصفحها ويقدر حجمها بين ٢٥... إلى ٣٠٠٠٠ وثيقة أو صفحة تسترجع إلكترونيا بسرعة عالية. ومن الأشكال الحديثة للأقراص الضوئية ما يلى:

* الأقراص المرئية للقراء فقط. Read Only Optical Disks
* الأقراص المرئية الممكن محوها وإزالتها كليا. Fully Erasable Disks
* أقراص أكتب مرة وإقرأ كثيرا. Write Once, Read Many (WORM)

وتختزن الأقراص الضوئية كميات كبيرة من الأشكال والوثائق كما سبق توضيحه. وتتسم بالتكلفة العالية نسبيا والسرعة العالية فى الإسترجاع. إلا أنه مازال هناك بعض الصعاب تتصل بإسترجاع أصول الوثائق والأشكال كما كانت فى الأصل. وبذلك لم يقرر حجية الوثائق المسترجعة منها من وجهة النظر القانونية ومازال الجدل قائما ولم يحسم بعد.

ب- الوسائط المغنطة Magnetic Media

إستخدمت عدة وسائط إلكترونية فى تخزين وإسترجاع المعلومات فى السنوات الماضية تتمثل فى الوسائط المغنطة التالية:

* الأشرطة المغنطة. Magnetic Tapes
* الأقراص المغنطة. Magnetic Discs
* الأقراص المرنة. Flexible Discs
* الأقراص الصلبة. Hard Discs

ويواجه التخزين المغنط بعض الصعوبات التى تتصل بالتحديث والإسترجاع على الرغم من رخص تكلفة وكثافة إستيعابه العالية.

جـ- تكنولوجيا المصغرات الفيلمية: Micrographics Technology

تمر تكنولوجيا المصغرات الفيلمية بتطورات متلاحقة تتصل بربطها بتكنولوجيا الكمبيوتر والاتصالات من بعد. ومن الاساليب التى نبعت من ذلك ما يلى:

- نظم إسترجاع الميكروفيلم بمساعدة الكمبيوتر.
  Computer-Assisted Microfilm Retrieval.
- نظم إرسال الأشكال وإرسال الوثائق.
  Document Delivery
- مخرجات الكمبيوتر على الميكروفيلم.
  Computer - Output - Microfilm (COM)

بإستخدام تكنولوجيا تخزين البيانات المتقدمة أصبح فى الإمكان تحويل ونقل البيانات أو نصوص المراجع كدوائر المعارف والأدلة...إلخ. إلى الشكل المقروء آليا. وقد ساعد ذلك المستخدم أو المستفيد فى إمكانية إستشارتها والرجوع إليها بأسلوب مختصر وسريع للحصول على المخرجات التى يحتاجها مطبوعة مباشرة من النهاية الطرفية. فمثلا قد يجد المستفيد أو المستخدم لمجلدات تعداد السكان بإمكانية الحصول على ما يحتاجه من معلومات منها بدون الإطلاع على كل هذه المجلدات وما تتضمنه من جداول إحصائيات وكشافات تتطلب منه جهدا وتعبا ووقتا. أما البحث المباشر فى الأوعية المقروءة آليا فلن تتطلب كل ذلك.

وكثير من المراجع والوثائق قد يضمها رصيد مركز المعلومات أو المكتبة تعتبر سهلة الاستخدام عن طريق الوصول الإلكترونى فى المباشر لفحوها بدلا من قراءتها.

ثالثا: تطبيقات الإتصالات عن بعد:

كان المألوف أن يذهب المستفيد من خدمات المعلومات إلى مركز المعلومات

أو المكتبة للحصول على المعلومات التى يحتاجها. إلا أنه نتيجة للتطورات التكنولوجية الحديثة فى الإتصالات والكمبيوتر أصبح من الممكن أن يحصل الشخص علي ما يحتاجه من معلومات فى أى مكان يتواجد فيه مهما بعد عن المكتبة أو مركز المعلومات. فعن طريق توصيل جهاز كمبيوتر شخصي صغير أو نهاية طرفية بتليفون المنزل أو المكتب بمركز المعلومات أو المكتبة وما بها من قواعد بيانات إلكترونية أصبح فى إمكان الشخص من الحصول على المعلومات التى تحتاجها مهما بعد فى المسافة وبأسلوب فوري.

وتعتبر القدرة فى الإتصال بكمبيوتر مركز المعلومات أو المكتبة أو خدمة المعلومات تليفونيا ذات أهمية قصوى تتعلق بظاهرة المعلومات المعاصرة...إذ أنه على الرغم من مكان تواجد المعلومات وتخزينها فإنها أصبحت متوفرة للشخص أو المنظمة المتصلة مباشرة بها. وبمجرد إدخال المعلومات فى الشكل المقروء آليا فإنها تعالج إلكترونيا وتنقل مباشرة إلى المستفيدين منها عن طريق الهاتف أو أساليب الإتصالات الأخرى.

والإتصالات عن بعد Telecommunications أو Telematics تستخدم للدلالة على الطريقة التى تتبع فى إرسال وإستلام المعلومات من مسافات بعيدة عن طريق أجهزة الكمبيوتر. وتستخدم فى الإتصالات عن بعد وشبكات الإتصال المكرسة لنقل المعلومات بالتليفون والكابلات المحورية والميكروويف والأقمار الصناعية وغيرها من وسائل نقل المعلومات.

وقد صار فى الإمكان حاليا نقل المعلومات المبنية على الكلمات والنصوص المكتوبة والمعلومات المسموعة خلال وسائل الإتصال المتقدمة، فطرق تخزين ونقل المعلومات المرئية والمسموعة أصبحت متشابهة إلى حد كبير. إلا أن التمييز بين هذين النوعين من المعلومات تمثله الطريقة الرقمية والطريقة التناظرية التى توضح التطورات الحديثة فى ربط الكمبيوتر والإتصالات معا.

وفى مجال خدمات المعلومات بدأت تكنولوجيا المعلومات بالنظم التى تتصل بنقل الأرقام ثم توسعت بعدئذ لتشتمل على نظم نقل النصوص

والأشكال. وطورت كل من أجهزة وبرامج تكنولوجيا المعلومات لكى تقدم تسهيلات لنقل وبث الأشكال والرسومات والأصوات. ويلاحظ أن الإنتشار الحالى لتكنولوجيا المعلومات المتمثلة فى تكنولوجيا التليفزيون المبنى أساسا على نقل الأشكال المرئية والأصوات، وقد إتسع حديثا لنقل المعلومات المرتبطة بالنصوص والأشكال والأصوات. وتتوفر حاليا بعض أساليب إدخال وإخراج المعلومات التى تستخدم الصوت كوسيلة لنقلها من بعد.

أما عملية الإتصال بإستخدام التليفون الذى ينظر إليه كقناة سمعية لنقل المعلومات والذى يعتبر نظام تناظرى، أصبح فى الإمكان تحويله عن طريق ربطه بالكمبيوتر وإستخدام طرق معالجة البيانات الرقمية، إلى قناة إتصال أكثر تقدما لنقل البيانات والنصوص والأشكال والأصوات طبقا لأصولها كما يتبع فى أساليب الفاكسميل والبريد الإلكترونى..الخ. وقد صارت أجهزة الفاكسميل أو نقل الأشياء طبق الأصل تتواجد فى الأماكن التى تستخدم فيها آلات الإستنساخ القديمة. فقد ساعدت عملية التحويل الرقمى الإلكترونى Electronic Digitalization وأجهزة الفاكسميل التى قد صمم الكثير منها لكى تتضمن توفير التكاليف فى تخزين الوثائق والمعلومات إلكترونيا، وتقليل معدلات الإرسال، والتشغيل بدون الإشراف البشرى المباشر. أما البريد الإلكترونى Electronic Mail الذى أصبح ينتشر حاليا فإنه يوفر قدرات ذات تكاليف قليلة وإتصالات تشتمل على نقل كميات كبيرة من المعلومات. وقد أصبح هذا الإسلوب مكون أساسى لكثير من محطات الإرسال المباشر فى المكتبات ومراكز المعلومات المعاصرة.

وقد إنتشرت التطبيقات الإلكترونية للمهام الفنية لمعالجة المعلومات كالفهرسة الإلكترونية والتزويد الآلى وتبادل المعلومات عن طريق الوصول المباشر والتى أصبحت تنقل بواسطة شبكات الإتصال المباشر. وكان لذلك تأثيرا مباشرا على مستخدمى المعلومات عن طريق البحث المتزايد فى قواعد البيانات ذات الوصول المباشر.

وبمجرد وصل مراكز المعلومات أو المكتبات بمستخدميها أو المستفيدين منها إلكترونيا أصبح فى مقدرتها التوسع فى توفير خدمات المراجع إلكترونيا لهم. ويحتاج هذا التطور إلى مهارات ذات قدرات عالية للبحث

فى كثير من قواعد البيانات المتاحة حاليا. بل أن هذه المهارات العالية للبحث المباشر فى قواعد البيانات الإلكترونية سوف تتطلب أيضا من المستخدمين بجانب تطلبها من إخصائيى المعلومات كما سيكون لهذا التطور التكنولوجى الحديث تأثيرا بارزا على عملية النشر الذى سيأخذ الشكل المقروء آليا بإزدياد. ويلاحظ أن المستفيدين يؤيدون إستشارة المراجع المنشورة والمنقولة آليا حيث إنها تتسم بالإختصار والسرعة فى الإسترجاع وإمكانية إعارتها أو نقلها.

أبعاد مجال ومدى تكنولوجيا المعلومات:

حتى يمكننا قياس تكنولوجيا المعلومات المتصلة بمجالاتها الثلاثة التى إستعرضناها فيما سبق، نستخدم بعدين رئيسيين فى هذا الإطار. البعد الأول وظيفى يتصل بمكونات التخزين والمعالجة والإتصالات أما البعد الثانى فيتصل بخصائص الأداء لهذه المكونات الثلاثة المتصلة بالسعة والقدرة والجودة والتكلفة. ويمكن عرض ذلك فى إطار مصفوفة تنفع فى الشكل التالى:

	التخزين	المعالجة	الإتصال
السعة/ القدرة	كبيرة في قواعد البيانات	مدي التعمق في وظائف النظام	حجم/عدد المستخدمين لشبكة المعلومات
الجودة	ملائمة البيانات	سهولة الإستخدام	ملائمة الوسائل
وحدة التكلفة	-تكلفة إدارة البيانات	- تكلفة التصرف أو النقل - التكلفة للمستخدم الواحد	تكلفة نقل الرسالة التكلفة للمستخدم الواحد

شكل رقم (١) مصفوفة خصائص تكنولوجيا المعلومات

يلاحظ من تحليل الشكل السابق أن تكنولوجيا المعلومات تؤثر على مدى وفعالية كفاءة مركز المعلومات أو المكتبة عن طريق ترشيد عملية إتخاذ القرارات فى أعمالها الفنية والإدارية على حد سواء.

معوقات إستخدام تكنولوجيا المعلومات

يصعب إلى حد كبير التنبأ بمعدلات التغيير فى خدمات المعلومات التى ستحدث فى مراكز المعلومات والمكتبات نتيجة لإدخال تكنولوجيا المعلومات المتقدمة. ويلاحظ أن معدل إنتشار إستخدام هذه التكنولوجيا بمجالاتها الثلاثة التى سبق الإشارة إليها كان أقل كثيرا من التنبؤات التى حددت لذلك فى المجتمعات المتقدمة. كما أن إستخداماتها فى دول العالم الثالث ومن بينها مصر والدول العربية يكاد يكون منعدما إلى حد كبير بالرغم من بعض الجهود التى تبذل حسيسا فى هذا الإتجاه. وقد يستغرق مدى إستخدام تكنولوجيا جديدة فترة زمنية تتراوح بين ١٠ إلى ٢٠ عاما قبل شيوع إنتشارها. ويمكن إسقاط هذه الحقيقة على مثال إنتشار تكنولوجيا الراديو الذى إقتصر إستخدامه فى بداية الأمر على أنه وسيلة إتصال مع السفن فى عرض البحر التى يصعب الإتصال بها بواسطة نظام التلغراف الذى كان شائعا من قبل. ولم يستخدم الراديو كوسيلة إتصال أرضية إلا بعد ١٤ سنة من إختراعه.

ومن هذا المنطلق يمكن تحديد بعض الأمثلة للمعوقات الحالية التى تؤثر على إنتشار إستخدام تكنولوجيا المعلومات الحديثة فى مراكز المعلومات والمكتبات. ومن أمثلة هذه المعوقات المحددات أو القيود الفنية والإقتصادية وحقوق التأليف والتشريعات الحكومية والإتجاهات الشخصية التى سنستعرضها بإختصار فيما يلى:

١- المحددات الفنية:

يصعب الإدخال والإسترجاع الإلكترونى بسهولة ووضوح لبعض أشكال الرسومات كالصور الفوتوغرافية والمعادلات العلمية والخرائط كما هو متبع للحروف والأرقام. علما بأن الكثير من المعلومات المحفوظة فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات تكون فى أشكال الرسومات.

بالإضافة إلى ذلك فإن عدم تواجد المقاييس والمعايير الموحدة التى تقنن عملية التحويل الالى للمعلومات وتخزينها وإسترجاعها ونقلها إلكترونيا يمثل نوعا من المشاكل الفنية التى تحد من إنتشار هذه التكنولوجيات المتقدمة. فيصعب إلى حد كبير توصيل أو الوصل الإلكترونى للأنظمة أو التطبيقات الآلية المشتراة من بائعين أو مطورين مختلفين. كما لا يقدم بيت الخبرة المطور أو البائع لهذه التطبيقات مجموعة كاملة من الأجهزة التى يمكن أن تستخدم لمسح النصوص المطبوعة المتوفرة وإدخال وتحرير نصوص جديدة عليها وتكشيفها وإسترجاعها وبثها إلكترونيا وإعادة صياغة شكلها عند الحاجة للرجوع إليها. ومازالت الأنظمة والتطبيقات غير المترابطة متواجدة ومنتشرة فى كثير من المكتبات ومراكز المعلومات فى الدول المتقدمة.

لذلك فإن الدول النامية فى أمس الحاجة حاليا إلى أن تقنن مواصفات ومعايير موحدة لتحويل المعلومات بالشكل الآلى وتخزينها وإسترجاعها ونقلها حتى يمكن أن يستفاد بها من قبل مستخدمين متعددين.

٢- المحددات الإقتصادية:

مازالت تكلفة تحويل النصوص إلى الشكل المقروء آليا مرتفعه تحد من تبنى الناشرين لها والإستثمار فيها. كما أن جهود البحوث والتطوير لتصنيع الذاكرة Bubble Memory وإنتاجها بوفرة لاقت صعابا جمة مما أدى إلى توقف بعض الشركات وإنسحابها من السوق. كل ذلك أثر على تطبيق تكنولوجيا المعلومات وحد من إنتشار إستخدامها فى المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات.

٣- القيود على حقوق التأليف والنشر:

يحجم كثير من المتمتعين بحقوق التأليف والنشر السماح بإعادة إنتاج أو إخراج أعمالهم الأدبية والعلمية أو الفكرية الصادرة من قبل على هيئة مطبوعات لكى توزع إلكترونيا. فالمشاكل الناجمة من النشر والتوزيع

الإلكترونى للوسائط الإلكترونية البديلة تعضد هذا الإمتناع.

٤- التشريعات الحكومية الغير مساندة:

حتى الآن لا تساند التشريعات الحكومية إنتشار إستخدام التكنولوجيا الحديثة. فالحجية القانونية للمصغرات الفيلمية والوسائط الإلكترونية الحديثة لايعتد أو يؤخذ بها فى المعاملات الرسمية والمحاكم فى كثير من دول العالم وخاصة النامية منها مثل مصر والسودان وبقية الدول العربية. لذلك تحجم كثير من مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات فى التحويل الآلى لأوعيتها من الوثائق والمطبوعات. كما أن كثير من الدول تسن تشريعات مختلفة تحد من التدفق السلس للبيانات والمعلومات.

٥- الإتجاهات الشخصية التقليدية:

حتى الآن تلعب الإتجاهات الشخصية التقليدية دورا كبيرا فى عدم مسايرة التغييرات التى تحتمها التكنولوجيا المتطورة. فيعارض كثير من مستخدمى مراكز المعلومات والتوثيق فى إستخدام الأشكال غير المطبوعة مثل المصغرات الفيلمية وأقراص وأشرطة وإسطوانات الفيديو. وبذلك يواجه المسئولون عن مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات الذين يعملون نحو إدخال التكنولوجيات الحديثة فى أعمالهم ضغوطا متزايدة من المستخدمين وخاصة كبار السن منهم بعدم التغيير وإبقاء الأساليب التقليدية كما هى.

٦- التعليم والتدريب الغير منتشر:

لازالت جهود التعليم والتدريب قاصرة فى تأهيل وتنمية القوى العاملة المتعاملة والمتفاعلة مع المعلومات. ففئات المتعاملين مع المعلومات أصبحت كبيرة جدا فى العصر الحاضر. لذلك يجب أن تدعم الجهود العامة والخاصة لتأهيل وتنمية المتخصصين وتوعية المستخدمين على كافة نوعياتهم ومستوياتهم.

الخلاصة

أصبحت تكنولوجيا المعلومات المتقدمة تؤدى دورا متميزا فى تعبئة موارد مراكز المعلومات والمكتبات وإدارتها بفاعلية وكفاءة لتحقيق الأهداف التى من أجلها انشئت، وهى توفير حاجة المستخدمين للمعلومات بسرعة متناهية. وقد كانت للتطورات الحديثة فى تكنولوجيا المعلومات أثر بارز فى زيادة إنتاجية القوى العاملة المهنية والإدارية. وقد أصبح من الشائع اليوم فى أكثر المكتبات ومراكز المعلومات وخاصة ما يتصل منها بالإستنساخ وإعادة الإنتاج والتصوير المصغر وتطبيقات الكمبيوتر فى التخزين والإسترجاع وتطبيقات الإتصالات فى نقل المعلومات سواء من خلال شبكات الكمبيوتر المحلية أو المنتشرة على مسافات جغرافية شاسعة. وقد كان لذلك تأثيرا إيجابيا على أساليب ونظم الحفظ والإسترجاع والفهرسة والتزويد والخدمات وجدولة أنشطة الأداء والمراجعات الروتينية...إلخ، وبينما توفر هذه التطورات التكنولوجية تحسينات ملموسة فى نظم عمل المكتبات ومراكز المعلومات إلا أن مدى الإستفادة فى كثير من دول العالم النامى لازالت محدودة بالرغم من إنها فى أمس الحاجة إليها.

وقد يرجع ذلك إلى أنه لم يحدد حتى الان فعالية تكلفة إدخال تكنولوجيا المعلومات فى مراكز المعلومات والمكتبات بطرق يتقبلها المخططون فى الدول النامية. فمن الملاحظ أن مدى المامهم بالعمل المكتبى وأداء وظائف المعلومات مازال قاصرا إلى حد كبير ويحتاجون فى ذلك إلى توعية مستمرة. ففى مراكز المعلومات والمكتبات على سبيل المثال ملفات بيانات ببليوجرافية ومتعلقة بالحقائق تشتمل على مئات الملايين من الأحرف أو الرموز. كما إنه يمكن إستشارة نسبة صغيرة جدا منها فى فترة زمنية محدودة قد تقدر ١٠ر٪ فى اليوم الواحد. وقد تختلف هذه النسبه عن النشاط الذى قدى يتواجد فى مركز المعلومات والتوثيق أو المكتبة المتخصصة التى تخدم إحدى المنظمات أو الهيئات، حيث أنه من المحتمل إستشارة كل بند فى ملف بيانات صغير مئات المرات بصفة مستمرة.

وعلى الرغم من كل ذلك فإنه توجد مزايا عديدة من إستخدام تكنولوجيا المعلومات المتقدمة فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات حيث إنها :

- تزيد من مقدار ومعدل إنجاز الأعمال وبذلك تقلل من وحدة العمل إلى حد كبير.
- تريح العاملين من تكرار المهام.
- تحسن دقة وتكامل الملفات.
- تستبعد المداخل المتعددة للبيانات.
- تسهم فى إعادة صياغة البيانات فى أشكال أخرى بسرعة لكى تستوعب الحاجات المتغيرة.

ومن الملاحظ أن كثير من مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات الحديثة تسعى لإدخال تكنولوجيا المعلومات والإستفادة بالمزايا العديدة التى توفرها.

وحاليا أصبحت تكاليف إستخدام تكنولوجيا المعلومات فى تناقص مستمر نتيجة للتطورات المتلاحقة التى نمر بها. وهذا التناقص فى تكلفة الالية وما يصحبه من تزايد فى تكلفة العماله وموارد المعلومات ذاتها أصبح يشكل محور القرار الذى يواجه المخططون والمشرفون على مراكز المعلومات والمكتبات فيما يتصل بإدخال هذه التكنولوجيا فى خدمات ومهام المعلومات.

المراجع

(١) محمد محمد الهادى. التطورات الحديثة لظاهرة المعلومات فى العالم المعاصر (القاهرة: المعهد القومى للتنمية الإدارية، ١٩٨٠).

(2) Becker, Joseph. The First Book of Information Science. (Oak Ridge, TN: USAEC, 1973).

(3) Becker, Joseph and Yaves, Robert M. Handbook of Data Processing for Libraries. (New York: John Wiley, 1970).P. 109.

(4) Bokos, J. Yannis and Teacy, Micheal E., "Inforamtion Technology and Corporate Strategy: A Research Perspective" MIS Quarterly, V. 10 No.2 (June 1986) P. 107 - 119.

(5) Bonczek, Robert; Holsapple, Claydew & Whinston, Andrew B. Foundation of Decision Support Systems. (Orlando, FL: Academic Press, Inc., 1981) P. 7-8.

(6) Boss, Richard W. The Library Manger'sGuide to Automation, 2nd ed. (White Plains, NY: Knowledge Industry Publications, 1984).

(7) Gordon, William Larry and Key, Jeffrey R. "Artificial Intelligence in Support of Small Business Information needs" Journal of Systems Management, V. 38, No 1 (January 1987) P.24 - 28.

(8) Halton, John "The Anatomy of Computing" In Forester, Tom (ed.) The Information Technology Revolution (Cambridge, MS: MIT, 1985) P. 3- 26.

(9) Huff, Sid L. and Murno, Malcalcolm C., "Information Technology Assessment and Adaptation: A Field Study," MIS Quaterly, V. 9, No.4 (December 1985) P.327 - 340.

(10) International Symposium on Harmonization of Education and Training Programmes in Information Science. (Paris: Unesco, 1984)

(11) Lucier, Richard E. and Dooley, James E. "Cosmology and Changing Role of Libraries: An Anology and Reflections" Journal of American Society of Information Science, V.36 No. 1 (1985) P.44 - 47.

(12) Mc Arthur, D.W. (Scotty), "Status of Information industry," Journal of Inforanmtion and Image Management, V. 16, No. 10 (October 1983) P. 19 - 22.

(13) Millis, H.D. "Software Development" IEEE Transaction, Software Engineering, SE-2, No. 4 (1976).

(14) "Research Libraries Collections Hits Hard by Inflation", The Chronicle of Higher Education (January 22, 1979),P.1.

(15) Simon, H.A. "What Computers Mean to Man and Society" Science, 195 (March 1977).

(16) Stonier, T. "The Knowledge Industry" in: Forsyth, Richard (ed.) Expert Systems : Principles and Case Studies. (London: Chapman & Hall, 1984). P. 211 - 226.

(17) Unesco. Guidelines on Curriculum Development. In : Information Technology for Librarians, Documentalists and Archivsts. (Paris : Unesco, 1986) P.4.

(18) Zurkowski, Paul G. "Integrating America's Infostructure," Journal of the American Society for Information Science, V. 32, No.3 (1984) P. 170 - 178 .

الفصل الثانى

أساسيات أجهزة الكمبيوتر

المحتويات

المقدمة

مفهوم الكمبيوتر وأجياله

مفهوم الكمبيوتر

أجيال الكمبيوتر

أنواع الكمبيوتر:

أولا: أنواع الكمبيوتر طبقا للحجم والسعة

١- أجهزة الكمبيوتر الكبيرة

٢- أجهزة الكمبيوتر المتوسطة

٣- أجهزة الميكروكمبيوتر

ثانيا: أنواع الكمبيوتر طبقا للتطبيق

١- الكمبيوتر الرقمى

٢- الكمبيوتر التناظرى

٣- الكمبيوتر المختلط (الهجين)

المكونات الأساسية للكمبيوتر

وحدة المعالجة المركزية

١- وحدة الرقابة أو التحكم

٢- وحدة الحساب والمنطق

٣- وحدة الذاكرة أو التخزين الرئيسية

ملحقات الإدخال

١- لوحة مفاتيح الإدخال

٢- المسح الإلكترونى فى الإدخال

ملحقات الإخراج

١- الطابعات

٢- مخرجات الكمبيوتر على الميكروفيلم

٣- العرض على الشاشة

ملحقات التخزين أو الذاكرة الثانوية الإضافية

١- الأشرطة الممغنطة

٢- الأقراص الممغنطة

٣- أقراص وينشستر

٤- وسائط التخزين ذات السعة الكبيرة

٥- وسائط التخزين ذات السعة الصغيرة

سعات الكمبيوتر

المراجع

المقدمة

الهدف من هذا الفصل هو مساعدة الشخص المسئول أوالقارئ فى التعرف على مكونات أجهزة الكمبيوتر التى تنجز الأعمال بواسطتها فى البيئة الآلية لمركز المعلومات أو المكتبة. وتعتبر هذه المعرفة ذات أهمية خاصة فى عالم اليوم وتفوق عما كانت عليه من عدة سنوات فى الماضى، حيث إننا نشهد حاليا فيضا هائلا من أجهزة الكمبيوتر التى تغزو السوق.

فى هذا الإطار يصبح من الحتمى عدم ترك المديرين والمخططين لبائعى الأجهزة أو وكلاء شركات التصنيع الذى يحركهم الهدف الربحى التجارى فحسب. فمتعهد الأجهزة أو بائعها يبحث بإطراد عن أسواق يسوق فيها سلعه وخلق مواقف ترويجية تدعو المسئولين عن مراكز المعلومات والمكتبات وغيرهم من الإعتماد المباشر عليه فى التزويد بأجهزة الكمبيوتر وتدعيم إستمرارية هذا الإعتماد فى إضافة أجهزة جديدة أو إحلال البعض منها. فعلى سبيل المثال إن تركيب وحدة معالجة مركزية CPUصغيرة مع ذاكرة أصلية بسعتها القصوى يعتبر أقل تكلفة من تركيب جهاز كمبيوتر كبير وإستغلال جزء بسيط فقط من سعة ذاكرته. أى بائع أو متعهد أجهزة قد يستغل هذه الحقيقة عن طريق التقدم بنظام كمبيوتر صغير وتكلفة قليلة مما يكون عاملا مساعدا فى سرعة بيعه وفى نفس الوقت تعطى البائع فرصة كبيرة فى تقديم أجهزة إضافية أو بديلة لما بيع سلفا أو للمستقبل القريب. وفى حالة نظم الكمبيوتر التى تعتمد على مسارات الأقراص Disk Drives قد تتواجد فرص عديدة لبيع مسارات الأقراص الصغيرة بتكاليف قليلة، بدلا من المسارات الكبيرة التى تضيف نفس السعة لقدرة النظام. من هذا المنطلق يصبح الإختيار الملائم للأجهزة عاملا هاما يجب أن يلم به الأشخاص العاملين فى مراكز المعلومات والمكتبات والقارئين العاديين أيضا. هذا الإختيار الملائم لا يؤثر فى قدرة مركز المعلومات أو المكتبة على التوسع المستقبلى فى نظام الكمبيوتر المتاح لها لكى يستوعب زيادة الأنشطة ونمو العمل بها،

ولكنه يسهم فى إضافة وظائف أخرى أو التوسع فى النظام لخدمة مراكز المعلومات أو مكتبات أخرى تشترك معا فى توفير المعلومات للمستخدمين.

وتكتظ المكتبة الحديثة بالمؤلفات والكتابات عن نظم الكمبيوتر وخاصة الصادر منه اباللغات الأجنبية، مع العلم بأن هناك بعض المؤلفات والترجمات المكتوبة باللغة العربية وبدأت تجد مكانا لها فى المكتبة العربية. لذلك فإننا سوف نلخص أساسيات أجهزة الكمبيوتر وملحقاتها بطريقة تسمح للقارئ بالتزود بفكرة عامة عنها بدون الدخول فى التفاصيل الفنية الدقيقة لها.

مفهوم الكمبيوتر وأجياله

مفهوم الكمبيوتر:

الكمبيوتر هو آلة يمكنها حل المشاكل بسرعة وبسهولة، فله ذاكرة يختزن فيها كميات كبيرة من المعلومات التى تستخدم فى مراحل تالية لحل المشاكل التى تواجه الإنسان فى ثوان معدودة وإعطاء إجابات عنها بالأرقام والكلمات والرسومات وبالأصوات أيضا، ويؤدى الكمبيوتر المهام التى برمج لأدائها بدون تعب أو كلل أو إرهاق، كما إنه لا يقترف أخطاء عند عمله. فإذا غذى ببيانات صحيحة فإنه يعطى ويخرج إجابات صحيحة، فهو مطيع جدا، يعمل دائما ما يؤمر بأدائه بالضبط. والطاقة المحركة له هى التيار الكهربائى العادى الذى يوصل به. أى أن الكمبيوتر يمكن أن يعتبر بأنه أداة إخترعها الإنسان لأداء تتابع من العمليات على البيانات المقدمة له بطريقة منظمة ومنطقية وبسرعات عالية ويعمل بدون تدخل العامل البشرى خلال وقت تشغيله.

ويمتاز الكمبيوتر بعدة خصائص منها:

١- الدقة فى أداء العمليات.

٢- السرعة العالية التى تساعد على توفير الوقت فى أداء العمليات.

٣- المرونة فى تأدية العديد من الأعمال وعدم الإقتصار على أداء عمل واحد فقط.

٤- السعة الكبيرة فى تخزين كميات كبيرة من البيانات والسرعة فى إسترجاعها عند الطلب.

٥- قابلية التوسع والنمو فى ذاكرته الأصلية والذاكرات الثانوية التى تلحق به وإضافة ملحقات مساعدة.

أجيال الكمبيوتر:

منذ بناء أول كمبيوتر عصرى طور فى جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٤٦ وأطلق عليه لفظ ENIAC شهد العالم تطورا هائلا يتمثل فى أجياله الأربعة الرئيسية التى مر بها. وتشهد حاليا أبحاثا متلاحقة بغية تطوير الجيل الخامس من الكمبيوتر يكون أسرع ألف مرة مما هو متاح حاليا.

وكان هذا الكمبيوتر فى ذلك الوقت يزن ثلاثين طنا ويشغل مساحة كبيرة فى حجم مساحة جراج يتسع لسيارتين، ويشتمل هذا الكمبيوتر على ثمانية عشر ألفا أنبوبة مفرغة أو صبابة كهربائية تنبعث منها حرارة كبيرة تؤدى إلى كثير من الأعطال والتوقف بمعدل يتراوح كل سبعة دقائق فى المتوسط.وكانت تكلفة هذا الجهاز تربو على نصف مليون دولار أمريكى بأسعار عام ١٩٤٦.

نفس القدرة أو القوة لهذا الكمبيوتر القديم يمكن أن تمثلها اليوم شريحة واحدة من السيليكون الذى يستخدم فى الكمبيوتر الذى تتراوح تكلفته حاليا حوالى مائة دولار فقط. هذا التقلص الكبير فى حجم وتكلفة الكمبيوتر أمكن التوصل إليه بواسطة الميكروإلكترونيات الذى يتوافق مع التحول الكبير فى شبكات الإتصالات من الطرق التناظرية إلى الطرق الرقمية التى تتوافق مع التدفقات الرقمية المستخدمة فى أجهزة الكمبيوتر.

وعلى الرغم من صعوبة تحديد تواريخ معينة لأجيال الكمبيوتر من حيث بداية ونهاية كل جيل منها بسبب الإهتمامات البحثية المتداخلة إلا أننا يمكن أن نحددها جوازا فى إطار الأجيال التالية:

١- الجيل الأول الذى بزغ فى أوائل الخمسينيات حيث قامت عدة شركات فى الولايات المتحدة الأمريكية بإنتاج الحاسبات الآلية لكى تستخدم تجاريا فى الصناعة والحكومة. ومن الشركات التى كان لها السبق فى ذلك شركة ريمنجتون راند Remington Rand الأمريكية التى أنتجت جهاز كمبيوتر

وأطلقت عليه إسم UNIVAC-1 وما لبثت أن دخلت شركة آى-بى-أم IBM مجال البحث والتطوير والتصنيع والتسويق لأجهزة الكمبيوتر فى الخمسينيات وخاصة جهازها موديل (٧.١) إلا أنه يلاحظ على أجهزة الكمبيوتر لهذا الجيل كبر الحجم وإستخدام الصبابات المفرغة Vacuum Tubes التى كانت تعمل بأشعة المهبط Cathode Ray وكانت تتعامل هذه الأجهزة مع البطاقات المثقبة والأشرطة الورقية والممغنطة والإسطوانات والطنابير الممغنطة.

(٢) الجيل الثانى من تطور الكمبيوتر فقد توصل إليه فى أواخر الخمسينيات وبداية الستينيات حيث أصبح الكمبيوتر ذا حجم متوسط بعد إدخال "الترانزيستور" فى تصنيعه بدلا من الأنابيب المفرغة. وقد ساعد ذلك فى التغلب على مشكلة الحرارة وتقليل معدلات الأخطاء والتوقف، كما وفر فى الطاقة الكهربائية اللازمة للتشغيل. وقد ساهم ذلك فى تقليل التكلفة عما كانت عليه أجهزة كمبيوتر الجيل الأول.

(٣) الجيل الثالث بدأت معالمه تصدر فى أواخر الستينيات معتمدا على إستخدام الدوائر المتكاملة Integrated Circuits المتناهية الصغر التى حلت محل الترانزيستور فى الكمبيوتر. وقد أدى هذا التطور إلى إستيعاب ذاكرات ذات سعات كبيرة وأحجام صغيرة جدا وتعمل بكفاءة عالية فى تخزين وإسترجاع المعلومات. وأصبحت أجهزة هذا الجيل تتسم بالصغر وقلة التكلفة التى صارت فى متناول الكثيرين.

(٤) الجيل الرابع تم التوصل فيه لصناعة الذاكرات المعتمدة على شرائح أو رقائق Chips السيليكون ذات الحجم المتناهى الصغر ولكن بسعات تخزينية كبيرة جدا حيث أنه فى الإمكان تخزين ملايين الحروف على شريحة صغيرة جدا. وأدى إلى إنتشار أجهزة الكمبيوتر الشخصى أو الميكروكومبيوتر المعتمدة على الرقائق الدقيقة Microchips التى أصبحت تؤثر على كثير من مجالات الحياة المعاصرة.

(٥) الجيل الخامس لتطوير الكمبيوتر هو جيل المستقبل الذى تتسارع

الأبحاث وتتزايد الإستثمارات نحو تطويره بحيث تزداد قدراته على قراءة وكتابة لغات عديدة والتفكير مليا إلى حد يشبه العملية التى يقوم بها المخ البشرى. وبذلك سيضم الكمبيوتر المستهدف أو السوبركمبيوتر على دوائر متكاملة أكبر كثيرا من سابقتها كما سيحتوى على ذاكرات يزيد حجمها عشرات آلاف المرات على ذاكرات الأجهزة الحالية، وسيعمل بسرعات تفوق السرعات الحالية. وبذلك سوف يصبح الكمبيوتر الجديد قادرا على التحدث بسهولة مع مستخدميه، ويستخدم من قبل الشخص الذى لا يعرف الكثير عن تكنولوجيا الكمبيوتر وأساليب برمجته ، ويصبح فى إمكانه إصدار ردود فعل للألوان والتعرف على الأصوات بلهجاتها المختلفة، أو يستجيب للتعليمات الرياضية الموجهة له. ومن الملاحظ أن الجيل الجديد هذا مبنى على ما يطلق عليه الوظائف أو ما يستطيع الجهاز القيام به. كما يظهر قدرا من الذكاء الإصطناعى الذى يهدف إلى تسخير المعرفة لخدمة الإنسان فى حياته المعاصرة، وما تتضمنه عملية التعليم والتعلم الذى يمر به الفرد سواء كان تلميذا أو معلما أو عاملا فى مراحل حياته المختلفة، وكل ذلك سوف يتاح بواسطة أنظمة المعرفة أو نظم الخبرة Expert Systems التى أمكن التوصل إليها نتيجة للبحث والتقصى.

أنواع الكمبيوتر

على أساس عدد من الخصائص مثل الحجم والسعة والقدرة ومجالات التطبيق والسعر تصنف أجهزة الكمبيوتر المتوفرة حاليا إلى كبيرMainfram... ومتوسطة Mini وصغيرة Micro- .وعلى الرغم من هذا التصنيف الشائع حاليا إلا أنه أصبح من الصعوبة التمييز بين هذه الأنواع الثلاثة طبقا للخصائص السابقة، فقد أصبحت أجهزة الكمبيوتر المتوسطة تتسم بنفس سرعة وقدرة أجهزة الكمبيوتر الكبيرة، كما بدأت أجهزة الميكروكمبيوتر تنافس أجهزة الكمبيوتر المتوسطة فى كثير من خصائصها.

ومن الملاحظ أن مصممى الكمبيوتر قد ركزوا منذ البداية على إقتصاديات الحجم المطلوب تحقيقه من تطوير الحاسبات الآلية ذات القدرات والسعات الكبيرة التى تخدم مستخدمين عديدين من خلال التسهيلات المركزية المتاحة. فبالنسبة لوحدة التكلفة، تقدم أجهزة الكمبيوتر الكبيرة سرعة وقدرة أكبر مما تقدم الأجهزة الأصغر الأقل تكلفة، ويفهم من ذلك أن تجميع قدرات الكمبيوتر خلال وحدة معالجة مركزية أكبر، يؤدى إلى وحدة تكلفة أقل من تجميع هذه القدرات لأجهزة كمبيوتر عديدة أصغر. وقد كان للتطورات التى مرت بها أجهزة الكمبيوتر والمتصلة بنظم التشغيل والمشاركة فى الوقت وتكنولوجيا الإتصالات من بعد أثر واضح فى ترشيد وتعبئة موارد الكمبيوتر. علما بأن هذه التطورات حدثت فى الحقبة التى لم يشهد إنتاج أجهزة الكمبيوتر فيها تكاليف رخيصة أو قليلة. وبذلك كانت تكلفة نظام الكمبيوتر مرتفعة إلى حد كبير. هذا على الرغم من أن إنتاج بعض أجهزة الكمبيوتر المتوسطة التى كانت تستخدم فى تطبيقات محدودة جدا. وقد كان لبزوغ الجيل الثالث الذى إعتمد على الدوائر المتكاملة المتضمنة لشرائح أو رقائق السيليكون تأثيرا كبيرا فى تقليل تكلفة المينى كمبيوتر إلى حد كبير.

ومنذ منتصف السبعينات إستخدمت كثير من المنظمات والمؤسسات العامة والخاصة أجهزة المينى كمبيوتر فى لامركزية موارد الكمبيوتر ووضعها تحت رقابة أو إشراف وحدات تنظيمية متعددة فى المنظمة الواحدة. أى أن الفكر الذى كان سائدا فى بداية تطور الكمبيوتر فى الجيل الأول له والذى إتسم بمركزية الموارد أصبح فى ظل التطورات المتلاحقة التى سبق إستعراضها فى أجيال الكمبيوتر عديم الجدوى فى عالم اليوم. فخيارات تكلفة الأجهزة من الميكروكمبيوتر أو الكمبيوتر الشخصى إلى السوبركمبيوتر أصبحت شاسعة جدا. وفى العرض التالى سوف نستعرض أنواع الكمبيوتر المتوفرة اليوم طبقا لتصنيف الحجم والسعة والتطبيق.

أولا: أنواع الكمبيوتر طبقا للحجم والسعة:

كما سبق ذكره عاليه فإن هناك ثلاثة أنواع رئيسية للكمبيوتر طبقا للحجم والسعة وتعتبر متداخلة إلى حد كبير وتنقسم هذه الأنواع إلى:

(١) أجهزة الكمبيوتر الكبيرة: Mainframe Computer

تتوفر أجهزة الكمبيوتر الكبيرة فى عديد من الأحجام، منها أجهزة السوبر كمبيوتر Super Computer ذات الطاقة الضخمة والموجهة للتطبيقات العلمية والبحثية التى تتطلب سرعة عالية جدا فى تنفيذ كم ضخم من الحسابات والعمليات المعقدة جدا. وسعة السوبركمبيوتر فى حدود ٦٤"بت"، كما تقاس فيه سرعة المعالجة والتشغيل بأجزاء من البليون من الثانية الواحدة أو ما يطلق عليه "نانوثانية" "Nanosecond" وتقاس سعة الذاكرة الأصلية للسوبركمبيوتر بملايين الرموز. أما أسعاره فتقدر بملايين الدولارات الأمريكية أو الجنيهات مثلا.

يلى أجهزة السوبركمبيوتر فى المرتبة من حيث القدرة والسعة والسرعة أجهزة الكمبيوتر الكبيرة أى Mainframe Computers التى تتصف بأنها ذات معدلات كبيرة أو متوسطة ومصممة أساسا لمعالجة البيانات والمهام العلمية

الشائعة. وتعتبر مؤسسة آي.بي.ام IBM الشركة الرائدة فى تصنيع هذه النوعية من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمحتكرة لسوقها إلى حد كبير. وعلى الرغم من أن أجهزة الكمبيوتر الكبيرة أصغر من أجهزة السوبركمبيوتر فى العادة، إلا أنها تتسم بإمكانية الوصول إلى ٦٤"بت" فى حجم الكلمة. توفر سعة رئيسية بمعدل من ٤ إلى ٣٢ مليون رمز، وتتصف بسرعات تشغيل تقاس بمليون من الثانية الواحدة أو "نانوثانية" وتشتمل الكمبيوتر الكبير على كمية كبيرة من الدوائر المتوازية التى تساعد فى معالجة "البتات" بطريقة متزامنة. ويلاحظ أن فى مقدرة الميكروكمبيوتر معالجة ٨ بتات أو ١٦ بتات فى المرة الواحدة، بينما يعالج الكمبيوتر الكبير ٣٢ بتات أو ٦٤ بتات فى نفس الوقت. كما أن أسعار أجهزة الكمبيوتر الكبيرة تتراوح بين نصف مليون دولار أمريكى إلى عدة ملايين من الدولارات أو الجنيهات. إلا أن هذه أسعار تتجه للتناقص المستمر نتيجة للتطورات التكنولوجية المتلاحقة وتقارب سعة وقدرة أجهزة الكمبيوتر المتوسطة معها.

(٢) أجهزة الكمبيوتر المتوسطة (المينى كمبيوتر):

Minicomputers

النوع الثانى الرئيسى من أجهزة الكمبيوتر هو الذى يطلق عليه أجهزة المينى كمبيوتر التى يمكن الحصول عليها بأحجام وسرعات وقدرات متنوعة، ومنها توجد أجهزة السوبر مينى كمبيوتر Superminis التى قد تكون ذات قوة وقدرة أكبر من بعض أجهزة الكمبيوتر الكبيرة. ولهذه الأجهزة إمكانية التوصل إلى حجم كلمات يصل إلى ٣٢ "بت" وتقاس سرعة تشغيلها بمليون من الثانية "ميكروثانية" أو بليون من الثانية "نانوثانية" أما سعة ذاكرتها الأصلية فتبدأ من ٢٥٦ر٠٠٠ رمز وقد تتعدى فى بعض الأجهزة عدة ملايين من الرموز.

أما السمات الأساسية التى يمكن تحديدها للمينى كمبيوتر فتتمثل فى أن حجم الكلمة يتراوح بين ١٢ إلى ١٦ "بت" وسرعة التشغيل تقاس بمليون من الثانية، وسعة الذاكرة الأصلية تتراوح من ١٢٨ر٠٠٠ إلى مليون رمز أو

أكثر. كما يمكن لهذه الأجهزة من أن تساند الأنواع المختلفة من الأجهزة الملحقة مثل النهايات الطرفية متعددة الوصول المباشر. ومن الشركات الرائدة فى تصنيع المينى كمبيوتر بجانب شركة IBM شركة ديجيتال Digital Equipment Computers وشركة داتا جنرال Data General Computers وشركة هيوارت بيكارد Hewlett-Packard وشركة وانج Wang وكل هذه الشركات لها وكلاء فى الدول العربية ولها تطبيقات تستخدم فى مراكز المعلومات والمكتبات فى العالم.

(٣) أجهزة الميكرو كمبيوتر: Microcomputers

النوع الثالث من الأحجام الرئيسية لأنواع الكمبيوتر هو الميكروكمبيوتر أو أجهزة الكمبيوتر الصغيرة. ويتضمن نظام الميكروكمبيوتر معالج دقيق Micro processor كوحدة معالجة رئيسية له. ويشتمل المعالج الدقيق على دائرة متكاملة محملة على شريحة مفردة تستطيع أداء العمليات المرتبطة بأجزاء الرقابة والحساب والمنطق الخاصة بوحدة المعالجة المركزية. وقد أصبح فى الإمكان الحصول على المعالج الدقيق القوى والأقل تكلفة عن طريق تكامل مجاله كأسلوب تصنيع يشتمل على آلاف الدوائر الصغيرة جدا التى تتجمع معا فى حيز دقيق للغاية علما بأن أجهزة الكمبيوتر الأكبر حجما والنهايات الطرفية والآلات الحاسبة تشتمل كلها على معالجات دقيقة التى تختلف عن معالجات الميكروكمبيوتر فى أنها مبرمجة من قبل الشركات المصنعة لأداء مهام معينة.

وفى الحقبة المعاصرة شاع إستخدام أجهزة الميكرو كمبيوتر وتغلغلت فى حياة الناس كأفراد وجماعات فى أمورهم الخاصة أو العملية. وأصبح يطلق عليها الكمبيوتر الشخصى Personal Computer أو الكمبيوتر المهنى Professional Computer الذى يشتمل على معالج دقيق لدوائر ذاكرة الوصول العشوائى RAM ولوحة مفاتيح كوحدة مفردة مصممة لكى توصل لشاشة تليفزيونية أو شاشة عرض. وقد أصبحت هذه النظم تلائم بعض إستخدامات مراكز المعلومات والتوثيق فيما يتصل بمهامها العديدة.

ويمكن أن تتسع قدرة وقوة الميكروكمبيوتر عن طريق إضافة دوائر الذاكرة ومعدات الملحقات المختلفة، وفى إمكانية الميكروكمبيوتر أن يصل إلى كلمات ذات حجم ٨ "بت" وتشغل بسرعة تقاس بالألف من الثانية "ميلى ثانية Millisecond، وتوفر ذاكرة أصلية تتسع لرموز من ١٦ر٠٠٠ إلى ١٢٨ر٠٠٠، وتحل محل النهايات الطرفية، وترتبط بها أو تساندها طابعات ومعدات تخزين الأشرطة أو الأقراص ذات سعات صغيرة نسبيا.

ويتوفر حاليا نظم ميكروكمبيوتر قوية توفر سعات ذاكرة أصلية تستوعب من ٦٤ر٠٠٠ إلى ٢٥٦ر٠٠٠ رمز أو أكثر. كما أن بعض نظم الميكروكمبيوتر المتوفرة يمكنها الوصول إلى حجم كلمات ١٦"بت" وتستخدم هذه الأجهزة الأقوى فى كثير من التطبيقات المهنية والخاصة بالأعمال.

وقد كان للإتجاه الحديث فى إستخدام شبكات الكمبيوتر فى نقل البيانات وخاصة شبكة الكمبيوتر المحلى أو شبكة الموقع المحلى Local area network (LAN) لمستخدمين متعددين ولمهام متعددة فى نفس الوقت. وتتشابه فى هذا الصدد مع أجهزة المينى كمبيوتر إلا أنها تساند عدد أقل من النهايات الطرفية وتعالج كميات أقل من البيانات، كما تستوعب ذاكرات أساسية بين ١٢٨ر٠٠٠ إلى ٢٥٦ر٠٠٠ رمز أو حرف، وتشترك فى خصائص التصميم التى تتسم بها أجهزة المينى كمبيوتر، أى أنه يمكن للمستخدم أن يرتبط بجهاز أكبر عند الضرورة بدون إعادة كتابة البرنامج من تطبيقات الميكروكمبيوتر المستخدمة بكثرة فى مراكز المعلومات والمكتبات مثل برامج معالجة الكلمات والتحليل الإحصائى وجدولة العاملين والفهارس ...إلخ.

ثانيا: أنواع الكمبيوتر طبقا للتطبيق:

تنقسم أجهزة الكمبيوتر تبعا للطريقة التى تعالج البيانات بواسطتها للتطبيقات المختلفة وفقا لما يلى:

(١) الكمبيوتر الرقمى: Digital Computer

الكمبيوتر المنتشر إستخدامه فى كثير من المجالات والمهام الخاصة والعامة للفرد أو المنظمة ومنها المكتبة أو مركز المعلومات هو الذى يستخدم نظام الترميز الرقمى الذى يمثل البيانات مهما كان نوعها كالأرقام والحروف الهجائية والرموز الخاصة، ولهذا النوع من الكمبيوتر الرقمى وحدة تخزين ذات مميزات خاصة تستطيع القيام بالعمليات الحسابية المختلفة كالجمع والطرح والضرب والقسمة وغيرها. هذا بجانب تخزين كميات كبيرة من المعلومات ومعالجتها وفقا لترتيب معين وإسترجاع مخرجاتها المحددة. وسوف نستعرض فى هذا الفصل مكونات الكمبيوتر الرقمى والآلات الملحقة به.

(٢) الكمبيوتر التناظرى: Analog Computer

يختلف هذا النوع من أجهزة الكمبيوتر عن الكمبيوتر الرقمى السابق الإشارة إليه من حيث أنه يتعامل مع بيانات تمثل قيم أو مقادير فى أشكال مادية متغيرة تتواجد بين نقطتين فى الدائرة الكهربائية كالموازين الخاصة بالأوزان والأثقال وموازين الحرارة والضغط ...إلخ. كما يستخدم الكمبيوتر التناظرى فى كثير من الأغراض العلمية كحل المعادلات وتوجيه المدافع والصواريخ والأقمار الصناعية ...إلخ. ويعمل الكمبيوتر التناظرى بواسطة الزمن الحقيقى أى أن مخرجاته تظهر فور إدخال الإشارات إليه كما أن الإشارات المخرجة أو الناتجة تتحكم بدورها فى توجيه الفعل أو العملية المطلوب آدائها. ويسمح الكمبيوتر التناظرى بمحاكاة النظم الطبيعية الفعلية وملاحظة نتائج المتغيرات.

ويتسم هذا النوع من أجهزة الكمبيوتر بعدم ترجمة البيانات إلى رموز مما ساعد فى سرعة جمع البيانات من مصدرها وأفاد ذلك فى القدرة على التحكم فى كثير من العمليات وخاصة الصناعية منها.

(٣) الكمبيوتر المختلط أو الهجين: Hybrid Computer

يجمع هذا النوع من أجهزة الكمبيوتر بين خواص كل من الكمبيوتر الرقمى والتناظرى بهدف تحقيق أحسن وأمثل الفوائد التى يشتمل عليها كلا النوعين. وبذلك فإن للكمبيوتر المختلط القدرة على المعالجة الرقمية للبيانات التى أدخلت تناظريا وبالعكس.

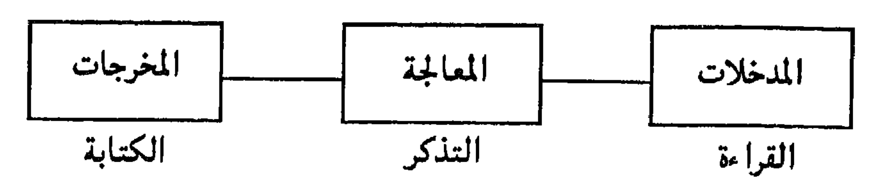
ويتم ذلك عن طريق ترابط أجهزة الكمبيوتر التناظرية والرقمية معا بحيث تسمح بتنقل البيانات بينهما عن طريق محولات Converters معينة من الكمبيوتر التناظرى للكمبيوتر العددى والعكس.

وتفرض وحدة الكمبيوتر الرقمية الرقابة على الوحدة التناظرية عن طريق إستخدام التعليمات أو الأوامر التى تتضمنها الذاكرة الرقمية وتعمل هذه التعليمات على مراقبة نمط العمليات التى تقوم بها وحدات الأجهزة الخاصة بالكمبيوتر التناظرى. وفى نفس الوقت يمكن أن يساعد الكمبيوتر التناظرى فى تفسير الكمبيوتر الرقمى تمهيدا لعمليات الإدخال والإخراج.

المكونات الأساسية للكمبيوتر

يشتمل الكمبيوتر على ثلاثة مكونات أساسية تتمثل فى المدخلات والمعالجة والمخرجات التى تشبه القراءة والتذكر والكتابة عند الإنسان.

وتتضح هذه المكونات الثلاثة فى الشكل التالى:



شكل رقم (٢) المكونات الأساسية للكمبيوتر

وتهتم وحدة المدخلات فى ترجمة البيانات المحتاج إليها للقيام بإحدى العمليات أو حل مشكلة ما إلى الشكل المقروء آليا، أى الشكل الذى يتفق مع الإشارات الكهربائية التى تنقل لوحدة المعالجة المركزية بالكمبيوتر التى يجب أن تتذكر ما بها من بيانات وتطبق العمليات الحسابية أو المقارنة عليها مع أرقام أخرى مثلا. وبذلك ترتبط الخاصية المرتبطة بالتذكر بذاكرة الكمبيوتر التى تختزن وتحفظ البيانات بمجرد إستلامها فى وحدة المعالجة المركزية والمخرجات تكون فى الشكل المقروء أو المفهوم بشريا وبذلك تنتج المعلومات التى تعرض على الشاشة التليفزيونية أو تكون مطبوعة على الورق أو مسموعة أيضا.

وبذلك فإن أى نظام كمبيوتر يشتمل على ثلاثة وظائف رئيسية تتضمن مجموعة من الوحدات أو الأجهزة التى تقدر على قبول البيانات والتعليمات ومعالجتها طبقا للقواعد التى تحدد ذلك فى التعليمات وإخراجها بطريقة مرئية على الشاشة أو مطبوعة أو مسموعة.

وبذلك يقوم الكمبيوتر بتسجيل البيانات من أرقام وحروف ورموز التى تدخل فى ذاكرته فى شكل نبضات كهربائية يمكن أن تقرأ آليا وتعالج طبقا لمجموعة التعليمات أو الأوامر المبرمجة لأداء عمليات معينة، أى أن الكمبيوتر يؤدى الكثير من المهام التى تؤديها الإنسان ويرتبط ببعض التصرفات البشرية طبقا لما يلى:

(١) يستدعى التعامل مع المعلومات إلى إستلام البيانات الرئيسية أى الحقائق التى قد تكون مسجلة على الوثائق، أو شفوية غير مدونة أو عن طريق اللمس فى بعض الأحيان. ويطلق على كل ذلك المدخلات التى تكون المكون الأول من نظام الكمبيوتر.

(٢) إحالة المعلومات الجديدة التى قد تمثل تغييرات معينة لملف المعلومات السابقة التى قد تكون حقائق مسترجعة من الذاكرة، أو من الوثائق المتوفرة يؤدى إلى التوصل إلى ملخصات ونتائج مستمدة منها تستعين بتعليمات أو قواعد مختزنة فى ذاكرة الإنسان أو الكمبيوتر وتكون الذاكرة وما بها من ملفات وتعليمات مكون التخزين الأساسى.

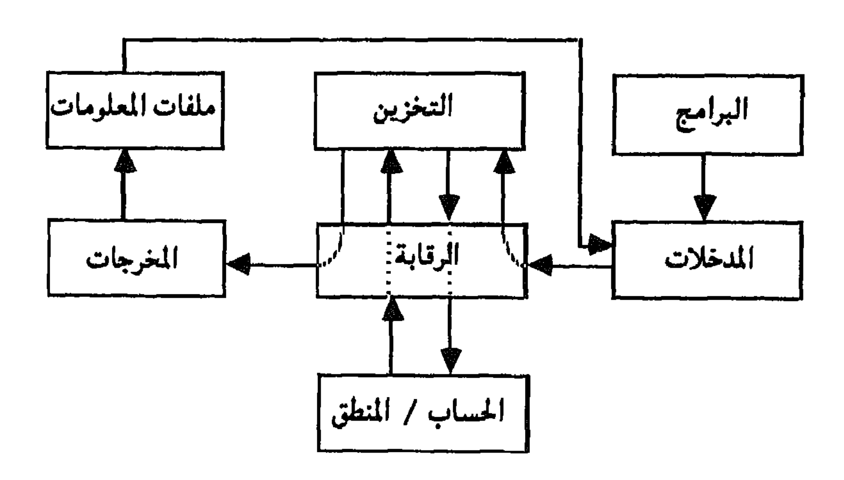
(٣) وتتطلب العمليات الحسابية بعض المهارات الأساسية التى يجب أن يتميز بها الإنسان نتيجة تعليمه وخبراته والتى تقنن فى وحدة الحساب لنظام الكمبيوتر. وبذلك يقوم الكمبيوتر بتطبيق بعض قواعد المنطق والمقارنة على بياناته.

(٤) التعامل مع المعلومات المخزنة فى ذاكرة الكمبيوتر بواسطة مجموعة من التعليمات أو القواعد المحددة المكونة لبرامج الكمبيوتر والتى تحفظ فى ذاكرته كسلسلة من الأوامر التى تفسر وتترجم بواسطة وحدة الرقابة مما يؤدى إلى أن ينجز الكمبيوتر التعليمات فى تتابع معين يقود إلى الأفعال والتصرفات المطلوبة.

(٥) تمرير المعلومات الجديدة النابعة من المعالجة حتى يمكن إستخدامها يكون بواسطة المخرجات التى تحتاج إلى معدات خاصة تعرض البيانات المخرجة.

هذه المكونات الخمسة لنظام الكمبيوتر تؤدى معا كل العمليات التى تحول البيانات أى الحقائق الخام إلى معلومات مفيدة فى الإستخدام.

والشكل التالى يوضح كيفية تدفق البيانات خلال هذه الوحدات أو المكونات الأساسية فى نظام الكمبيوتر.



شكل رقم (٣) تدفق البيانات خلال نظام الكمبيوتر.

يتضح من هذا الشكل أن مكون المدخلات يقبل كل البيانات وتعليمات البرامج التى تذهب معا إلى وحدة الرقابة ومنها إلى الذاكرة أو التخزين. وتمر البيانات إلى ومن وحدة الحساب/المنطق طبقا لتعليمات البرامج وتذهب بالتبعية إلى وحدات المخرجات. ومن المحتمل أن تمر إلى ملف المعلومات

حيث تحفظ فيه إلى أن تصبح مدخلات مرة أخرى عند تحديث الملفات بمعلومات جديدة.

ويلاحظ فى تسلسل هذه العمليات التى تقوم بها وحدات الكمبيوتر الخمسة أنها ليست أكثر تعقيدا من المهام التى يقوم بآدائها أى كاتب، إلا أنها تنجز بدقة وبدون أخطاء وبسرعة كبيرة.

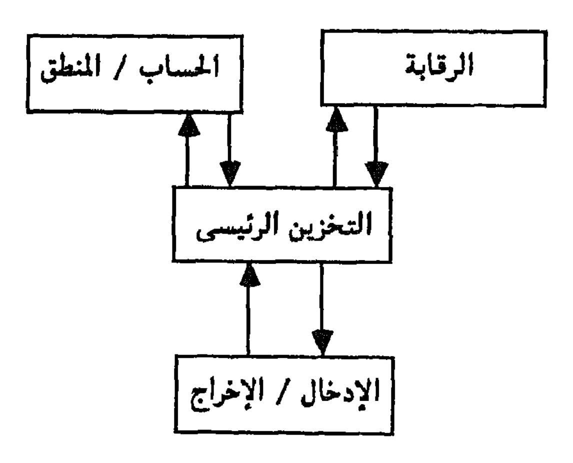
وتشكل مكونات التخزين والرقابة والحساب/المنطق وحدة المعالجة المركزية للكمبيوتر التى تشبه إلى حد كبير المخ عند الإنسان.

وحدة المعالجة المركزية

يتضح مما سبق عرضه أن وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit التى يشار إليها بالحروف الإستهلالية للمصطلح الإنجليزى (CPU) تمثل العصب الرئيسى لنظام الكمبيوتر، وتلعب دورا أساسيا فى معالجة البيانات والتحكم فى إدخالها وإخراجها. والوظائف التى تقوم بها وحدة المعالجة المركزية يمكن توضيحها كالتالى:

- تنفيذ كل العمليات والمهام المتصلة بالتشغيل.
- أداء عمليات المقارنة المنطقية والحسابية المتوفرة فى برامج التطبيق التى تتفق مع البيانات المدخلة.
- تنظيم نقل البيانات من والى الوحدات الملحقة أو المساعدة حيث تستقبل البيانات وترسل إلى وحدات محددة فى التوقيت المناسب.
- تمرر البيانات من والى الذاكرة الرئيسية للكمبيوتر.

أما الوحدات الرئيسية التى تترابط معا مكونة وحدة المعالجة المركزية فهى وحدات الرقابة والحساب/المنطق والتخزين التى تتفاعل مع الإدخا والإخراج كما فى الشكل التالى:



شكل رقم (٤) مكونات وحدة المعالجة المركزية

وتستخدم أجهزة الكمبيوتر المختلفة أسلوبين للمعالجة إما على دفعات متتالية أو فى إطار الوقت الحقيقى اللذين يصفان نسق المعالجة.

وفى المعالجة على دفعات متتالية Batch Processing تختزن البيانات وتمرر بعدئذ إلى وحدة المعالجة المركزية لكى تعالج وتخزن فى وقت لاحق.

أما فى نظام "المعالجة فى الوقت الحقيقى Real-time Processing" فإن البيانات تعالج بمجرد دخولها فى وحدة المعالجة المركزية. وتحدث تبعا لذلك كل الملفات المقروءة آليا بطريقة متزامنة كجزء من عملية المعالجة ذاتها. ويحتفظ نظام المعالجة فى الوقت الحقيقى بملفات البيانات التى تعكس الوضع الحالى لأحد التطبيقات المعنية. بينما نجد أن نظم المعالجة على دفعات متتالية لا تقدم الإتصال المتزامن والمتتابع بسبب التأخير الذى يمتد من عدة دقائق إلى أيام بين تسجيل الحركة أو الفعل ومعالجة البيانات التى تنطبق عليه.

ونظم الوقت الحقيقى تعبر على الوصول المباشر Online. وقد تستخدم فيه النهايات الطرفية التى تتسم بالوصول المباشر فى إدخال البيانات بإسلوب فورى. كما قد يعبر عن الوصول المباشر بإستخدام نظم الدفعات المتتالية التى يستخدم فيها الأشرطة المغنطة أو تحفظ البيانات بعدئذ على أقراص للإسترجاع المباشر بواسطة النهايات الطرفية.

(١) وحدة الرقابة والتحكم: Control Unit

تعتبر وحدة الرقابة أو التحكم بمثابة النظام العصبى المركزى للكمبيوتر. وتقوم هذه الوحدة بتوجيه كل الوحدات الأخرى فى الكمبيوتر حيث تخبرها بما يجب أن تعمله ومتى يعمل وبأى بيانات. وبذلك فإن وحدة الرقابة فى الكمبيوتر تمثل وحدة التعليمات التى تأمر الوحدات المختلفة بآداء كثير من المهام التى منها:

١- فحص التعليمات واحدة بعد الأخرى وتفسيرها أو ترجمتها لأداء بعض الوظائف التمهيدية مثل:
- إضافة أو جمع عدد مع آخر.
- طرح عدد من آخر.
- ضرب عدد فى آخر.
- قسمة عدد على آخر.
- تحويل عدد من تمثيل معين لآخر.
- الإدخال من وسيلة معينة فى التخزين الأصلى.
- الإخراج من التخزين الأصلى لوسيلة إخراج معينة.

٢- التنسيق بين وحدات المعالجة المركزية مع وحدات الإدخال والإخراج ونقل المعلومات.
٣- إستدعاء أو إسترجاع المعلومات من الذاكرة أو التخزين الأصلى.
٤- تمرير البيانات بين الذاكرة ووحدات الكمبيوتر الأخرى.
٥- توجيه جميع العمليات التى تتطلبها عملية معالجة البيانات فى الكمبيوتر.

يتضح من ذلك أن وحدة الرقابة أو التحكم تؤثر على توجيه وإنجاز كل عمليات الكمبيوتر وبذلك تعتبر بمثابة القلب المنظم للحاسب الآلى.

(٢) وحدة الحساب والمنطق: Arithmatic and Logic Unit

تشتمل وحدة الحساب والمنطق على الدوائر الكهربائية التى تقوم بالعمليات الحسابية والمقارنات المنطقية المتكررة التى تتضمن إختيار الأوضاع المعينة أو مقارنة البيانات.

وتستطيع كثير من أجهزة الكمبيوتر تخزين الأعداد فى عديد من التمثيلات العددية المختلفة التى يعبر بعضها عن الأعداد المسجلة فى نظام الترقيم العشرى والبعض الآخر فى نظام الترقيم الثنائى. كما يعبر بعضها عن أعداد صحيحة بدون كسور أو تجزيئات عشرية والبعض الاخر على شكل النقطة العائمة Floating-Point وفى رياضيات النقط العائمة تحفظ وحدات

الأعداد الأكثر أهمية مع بيان النقط العشرية التى يجب أن تتواجد. وغالبا ما نرى الأعداد فى آلة الحساب الصغيرة معبر عنها فى شكل النقطة العائمة.

وبذلك فإن الكمبيوتر الذى يختزن الأعداد فى تمثيلات مختلفة، ينجز العمليات الحسابية على الأعداد فى أى من تلك الأشكال. كما يقوم أيضا بتحويل الأعداد من شكل معين إلى شكل آخر. وتؤدى التحويلات وعمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة عن طريق وحدة الحساب.

ولا تستطيع كثير من أجهزة الكمبيوتر من أداء العمليات الحسابية مباشرة على تمثيلات حروف أو رموز الأعداد، أى التمثيل ذا القابلية فى الطبع والذى تأتى إليه معظم المدخلات للكمبيوتر. وعلى ذلك فإن تحويل المدخل من الشكل الخاص بالرموز أو الحروف إلى الأشكال الأخرى وتحويل المخرج إلى الشكل الخاص بالحروف يعتبر ضروريا.

وتحتوى وحدة الحساب والمنطق على عدد كبير من السجلات Registers ودوائر الجامع Adder والعدادات Counters ويقوم الجامع على سبيل المثال بتنفيذ كل العمليات الحسابية التى حولت إلى الشكل الثنائى.

والمعالجة الفعلية للبيانات تنجز بواسطة وحدة الحساب والمنطق بتوجيه من البرنامج المعين الذى يتحكم فيه وحدة الرقابة. وبذلك تنتقل دورة البيانات أثناء دورة التنفيذ إلى أحد العدادات أو أكثر من عداد حيث تتداول فيها البيانات عن طريق الجامع لإستخراج المخرجات من نتائج تخزين فى العداد لجمعها وتحويلها إلى مواضع أخرى فى وحدة التخزين أو الذاكرة.

والعمليات الحسابية التى تقوم بها هذه الوحدة هى الخاصة بالجمع والطرح والضرب والقسمة. وتحديد نتائجها بالسالب أو الموجب، أما العمليات المنطقية فتتعامل مع أساليب المقارنة المنطقية للبيانات التى تعبر عنها رموز

مثل (<) أكبر من، (>) أصغر من، (=) يساوى وبعض العمليات الأخرى مثل نقل وإختيار البيانات.

(٣) وحدة الذاكرة أو التخزين الرئيسية:
Main Memory/Main Storage

تقوم وحدة الذاكرة أو التخزين الرئيسية بتخزين البيانات والبرامج لإستخدام وحدة المعالجة المركزية (CPU) ويطلق عليها فى الغالب وحدة الخلايا المغنطة Core Store هذا بخلاف معدات التخزين الثانوية كالأقراص المغنطة التى لا تحتفظ فى الذاكرة الأساسية أو الذاكرة الصلبة للكمبيوتر. وتسجل المعلومات المختزنة فى الذاكرة الرئيسية على هيئة شفرات أو فى الشكل المقروء آليا. حيث تشتمل على آلاف من الحلقات المغنطة الدقيقة جدا التى تلف على أسلاك متداخلة مرتبة فى مجموعات. كل مجموعة منها تمثل وحدة بيانات معينة وتوضح الأسلاك المسارات التى ترسل عليها الإشارات. ويمكن الوصول إلى المعلومات المحفوظة فى الذاكرة الرئيسية بطريقة أسرع مما يحفظ فى الذاكرة الثانوية وذلك بسبب تواجدها أصلا فى داخل وحدة المعالجة المركزية. وحيث أن تكلفة وحدة التخزين فى هذه الذاكرة الأساسية تعتبر أعلى من التخزين على أوعية الذاكرة الثانوية لذلك يفضل فى كثير من الأحيان إستخدام الذاكرات الثانوية عند تخزين كم كبير من البيانات الطويلة الأجل أو التى لا يرجع إليها بإستمرار.

وبذلك فإن من خصائص التخزين الداخلى أو الرئيسى هو أن أى وحدة بيانات فيها ممكن الوصول إليها بصفة فورية حيث يمكن إسترجاعها وإستخدامها فى جزء من الثانية الواحدة Microsecond وتعتبر هذه الخاصية مهمة لكل من مرونة وسرعة الكمبيوتر.

ونحتاج إلى طريقة توضح لنا أى وحدات بيانات يمكن إستخدامها فى أى عملية من العمليات. وتقدم أجهزة الكمبيوتر أحد التسهيلات الخاصة بتقسيم التخزين الرئيسى إلى كلمات أو مجموعات من "البايت Bytes"

وإعطاء كل منها عنوان Address معين. ويعبر عن "البايت" بأنه التخزين الطبيعى المحتاج إليه لتخزين رمز أو حرف مطبوع. وعلى ذلك يمكن تخزين البيانات الأخرى فى بايت أو تتابع من البايتات. وعلى العموم تعتبر "كلمة" وحدة تخزين طبيعية أكبر وكافية لكى تحفظ عدد أو حروف عديدة أو أمر للكمبيوتر. وتعطى بعض أجهزة الكمبيوتر عنوانا لكل بايت وتبدأ عناوين مجموعات البايت بعدد صفر (٠) وتزداد بالعدد (١) بالتتابع حتى يشغل حجم وحدة التخزين. وقد تشتمل بعض أجهزة الكمبيوتر على سبيل المثال على ٢٨٨ر٥٢٤ مجموعة بايت تخزين وبذلك يتراوح عدد العناوين من (٠٠٠٠٠٠) إلى (٥٢٤٢٨٧) ويطلق على كمية التخزين هذه مصطلح (٥١٢ كيلو بايت) أى (512 K bytes) ولفظ الـK يدل على المصطلح الإغريقى الذى يعبر عن الكيلو ويساوى ١٠٢٤ جرام أى (٢^١٠). وتعطى أجهزة كمبيوتر أخرى عناوين للكلمات فقط. والحاسب الآلى الذى يشتمل على طاقة تخزين تعادل ما سبق ذكره قد يشتمل على (١٢٨ك) كلمة والتى تكون عناوينها ما بين (٠٠٠٠٠٠) إلى (١٣١٠٧١).

والشكل التالى يوضح كيف تخزن البيانات فى الذاكرة الرئيسية للكمبيوتر حيث أن لكل بايت من التخزين الرئيسى الذى يشتمل على حرف أو رمز عنوان محدد.

٠٠٣٥٥٧	٠٠٣٥٥٦	٠٠٣٥٥٥	٠٠٣٥٥٤	٠٠٣٥٥٣	٠٠٣٥٥٢	٠٠٣٥٥١	٠٠٣٥٥٠	٠٠٣٥٤٩	٠٠٣٥٤٨	٠٠٣٥٤٧	٠٠٣٥٤٦	٠٠٣٥٤٥	٠٠٣٥٤٤	٠٠٣٥٤٣	٠٠٣٥٤٢	٠٠٣٥٤١	٠٠٣٥٤٠
٥	٧	١	٢	ج	٤	٠	٠	٠	ل	ج	أ	٠	٨	٨	١	١	٠

شكل رقم (٥) البيانات تخزن فى مجموعات بايت لكل منها عنوان

وكما هو مبين فى مجموعات البايت التى يربو عددها على (١٨) مع المواضع التى تبدأ من (٠٠٣٥٤٠) إلى (٠٠٣٥٥٧) تشتمل على سجل حركة المخزون من المطبوعات كما يلى:

الموضع	الفحوى	المعنى
٠٠٣٥٤٠ - ٠٠٣٥٤٥	٠١١٨٨٠	حركة التاريخ ٢٠ يناير ١٩٨٤
٠٠٣٥٤٦	أ	طباعة حرف (أ) للحركة التى تنتقل إلى الرقابة على الجودة.
٠٠٣٥٤٧ - ٠٠٣٥٤٨	ج ل	الحروف الأولى لإسم جمال لطفى الكاتب
٠٠٣٥٤٩ - ٠٠٣٥٥٢	٠٠٠٤	٤ وحدات نقلت إلى أماكن أخرى
٠٠٣٥٥٣ - ٠٠٣٥٥٧	ج ٢١٧٥	الكتاب رقم ٢١٧٥ نقلت إلى مكان آخر

وفى الشكل التالى فإن لكل كلمة من خمسة حروف عنوان خاص بها.

٠٢١٣١	٠٢١٣٢	٠٢١٣٣	٠٢١٣٤	٠٢١٣٥
.٣٢٨٦	٨..١٨	٢١٧٥ج	...١١	.٨٨..

شكل رقم (٦) البيانات تخزن فى كلمات لكل منها عنوان

وكما هو ظاهر فلكل "كلمة" تشتمل على خمسة حروف أو رموز عنوان محدد لها. وتشتمل الكلمات وعناوينها من (٠٢١٣١) إلى (٠٢١٣٥) على جزء سجل المستعيرين كما يلى:

الموضع	الفحوي	المعنى
٠٢١٣١	٠٣٢٨٦	رقم المستعير (٠٣٢٨٦)
٠٢١٣٢	٨٠٠١٨	التاريخ (السنة/الشهر/اليوم) عام ٨٠، شهر يناير، يوم ١٨
٠٢١٣٣	ج ٢١٧٥	رقم الكتاب (ج ٢١٧٥)
٠٢١٣٤	٠٠٠١١	طلب منه ١١ نسخة كما فى المكتبات الجامعية أو المدرسية لفصل معين
٠٢١٣٥	٠٠٨٨٠٠	السعر الخاص بها ١١٠ جنيه مصرى

وعندما نريد تخزين وحدة بيانات، نجدد للكمبيوتر عنوان الكلمة أو البايت أى الحرف أو الرمز الذى نريد حفظه فيه ونسترجع وحدة البيانات هذه عن طريق تعريف نفس العنوان الذى خزنت فيه. فعلى سبيل المثال قد نأمر الكمبيوتر بأن يضيف أعدادا للمواضع (٢٤٨٨٠٠)، (٠٣٩٤٠٠) ويضع النتيجة فى موضع (٢٤٨٨٠٠) أى يحل محل المعامل الأولOperand وبنفس الطريقة قد نطلب من الكمبيوتر أداء عمليات مثل:

- تحريك العدد من موضع (٦٥٨٤٠٠) إلى موضع آخر (٠٥٤٠٨٠) مثلا.
- إستلام مدخل عدد من وسيلة الذاكرة خارجية رقم (١) وتخزينه فى موضع (٤٧٢٤٠٠)
- إرسال الرقم فى الموضع رقم (٠٧٦٣٠٠) إلى وسيلة الإدخال رقم (٣)

ومن المفاهيم الهامة التى يمكن التوصل إليها فى إطار وحدة التخزين الرئيسية هو ما يطلق عليه الإسترجاع السليم. فعندما نسترجع البيانات من التخزين الرئيسى لكى نستخدمه فإن البيانات تبقى كما هى فى مواضعها الأصلية. ومن جهة أخرى عندما نخزن عدد فى موضع معين فإن المحتويات السابقة التى كانت موجودة فى هذا الموقع تمحى أو تحذف.

ملحقات الإدخال

تترجم ملحقات الإدخال Input Peripheral المعلومات الممكن قراءتها بشريا إلى الشكل المقروء آليا الذى تطلبه وحدة المعالجة المركزية (CPU). وتحول المعلومات إلى الشكل الآلى عن طريق لوحة المفاتيح أو المسح الضوئى. وتتضمن لوحة المفاتيح نفس خصائص لوحة مفاتيح الآلة الكاتبة حيث تطبع البيانات بواسطتها حرفا حرفا وقد إستبدلت آلة التثقيب التى كانت تحول الرموز المطبوعة إلى نمط مثقوب معين فى إطار أعمدة متابعة لبطاقة مخصصة لذلك، بأشكال أخرى من معدات آلات إدخال لوحة المفاتيح والمسح الإلكترونى.

(١) لوحة مفاتيح الإدخال: Keyboard input

تستخدم آلات مفاتيح إدخال البيانات للتخزين. وتتوفر طريقتان فى هذا الإطار. الطريقة الأولى تستخدم المفتاح لتخزين البيانات فى الشريط وتبنى هذه الطريقة على تواجد "معالج دقيق" مع لوحة المفاتيح وشاشة أنبوبة المهبط CRTوجهاز تسجيل الأشرطة الممغنطة.

وتظهر الحروف أو الرموز التى تطبع بواسطة لوحة المفاتيح على شاشة الكمبيوتر كما تسجل على الشريط الممغنط المستخدم. وبسهولة، يمكن تصحيح أية أخطاء تحدث أثناء عملية الضغط على المفاتيح الخاصة بالحروف، بتحريك الأشكال المعروضة على الشاشة مسافة إلى الخلف وإعادة طبع الرمز أو الحرف الصحيح فوق الشكل الخطأ.

وتنتج الآلة المخصصة لنقل الحروف من المفاتيح إلى الشريط، شريط ممغنط محمل على بكرة أو كاسيت حيث يدخل إلى الكمبيوتر مرة أخرى عن طريق إدخاله فى جهاز قارئ له.

وإلى جانب هذه الطريقة التى تستخدم المفتاح للتخزين على الشريط، توجد طريقة أخرى تتمثل فى إستخدام المفتاح للتخزين على القرص الذى يعتبر حاليا أكثر الخيارات شيوعا لإدخال البيانات. وتبنى هذه الطريقة على أنبوبة أشعة المهبط مع لوحة المفاتيح التى يمكن تشغيلها بالتوصيل المباشر للكمبيوتر. وبذلك، تنقل الحروف أو الرموز التى أدخلت من قبل بواسطة لوحة المفاتيح إلى القرص الممغنط وتختزن فيه لكى تعالج فيما بعد. وفى كثير من التطبيقات الآلية التى تستخدم النهاية الطرفية المتصلة بالكمبيوتر تصمم شاشاتها بشكل معين بها مناطق معلمة تخطط فوريا وترشد مشغل النهاية الطرفية فى إدخال البيانات المحددة. وبعض هذه النظم تشتمل النهاية الطرفية المتصفة بالذكاء Intelligent Terminal على معالج دقيق يتصف بالتعقيد يمكن برمجته لأداء بعض الإجراءات البسيطة فى تحقيق البيانات قبل نقلها وبثها.

ويعتبر إدخال البيانات بإستخدام لوحة المفاتيح نشاطا لا يخلو من أخطاء، ويتضمن إدخال البيانات نسبة معينة من الأخطاء تقل حسب يقظة ودقة "مدخل البيانات Data entry operator" ولذلك تستخدم عدة أساليب لإكتشاف الأخطاء عند الإدخال منها تحرير البيانات على الشاشة والإدخال المزدوج لنفس البيانات. ويتمثل أسلوب الإدخال المزدوج بإعادة طبع الحروف أو الكلمات حتى يستطيع الكمبيوتر أن يقارن حرفا مع حرف آخر أو النسخة الثانية مع النسخة الأولى التى سبقتها بطريقة كهربائية. ويعتبر إسلوب الإدخال المزدوج ذا فاعلية كبيرة فى إكتشاف الأخطاء. فمن غير المحتمل إعادة نفس الأخطاء خلال كل من الإدخال المبدئى والإدخال اللاحق وخاصة عندما يكون مدخل البيانات الأول مختلفا عن الثانى. ولكن هذا الأسلوب للإدخال المزدوج يضاعف تكلفة العمالة المرتفعة بالفعل.

ولتقليل تكلفة إدخال البيانات وعدد الأخطاء تستخدم أجهزة ذات إمكانية فى قراءة البيانات عن طريق الوصول إليها عن بعد أو بتحميلها فى النظام

المحلى. وتستخدم تكنولوجيا التعرف الضوئى فى تحويل المعلومات عن طريق المسح الإلكترونى بالضغط على مفاتيح الإدخال مما قد يؤدى إلى تقليل معدل الأخطاء إلى حد ما.

(٢) المسح الإلكترونى فى الإدخال:

Electronic Scanning Input

تستخدم طريقة المسح الإلكترونى ضوءً عاكسا لتقرير فحوى المادة المدخلة. وترمز البيانات على الوسيط المغنط أو تنقل مباشرة إلى الكمبيوتر بعد تعريفها وتحديدها. ويتوفر حاليا عديد من أجهزة المسح الإلكترونى التى صممت للتطبيقات المختلفة ومنها التالى:

أ- التعرف على شفرة الأعمدة: Bar code

وينتشر هذا الأسلوب فى كثير من المتاجر والمكتبات الكبيرة. وتتمثل شفرات الأعمدة مجموعة من الأعداد التى تستخدم أبعاد الإرتفاع والعرض والمسافة بين العلامات المختلفة للدلالة على الحروف أو الرموز أو الأرقام. ويستحيل قراءة شفرة الأعمدة بالعين البشرية المجردة. وعادة ما تطبع الرموز التى تعبر عن شفرات الأعمدة بجانبها حتى يمكن قراءتها والتعرف عليها بشريا أيضا. وحاليا يتوفر تنوع كبير من شفرات الأعمدة التى تستخدم فى المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات.

وتستخدم شفرات الأعمدة فى مسح كمية محدودة من المعلومات لا تزيد عن ١٨ رمزا أو حرفا أو عددا. وقد تلتصق أو تطبع شفرة الأعمدة على الوثائق أو على أى شئ آخر حتى يتم التعرف عليها إلكترونيا بإستخدام مؤشر معين كالقلم الذى يجهز فوتوغرافيا.

ب- التعرف على الأحرف المرئية أو الضوئية:

Optical Character Recognition (OCR)

يستخدم هذا الأسلوب من تكنولوجيا المسح الإلكترونى للتعرف على العلاقات وللتوسع فى إدخال البيانات. ويطبق هذا الأسلوب الضوء المعكوس لتعريف فحوى الرمز الفردى للوثائق المدخلة كالحروف أو الأرقام أو علامات الفصل أو الرموز الخاصة. ويعكس كل من هذه الرموز المختلفة والمتنوعة من حيث الشكل والحجم الضوء بأسلوب مختلف عن الآخر.

ويمسح جهاز الإدخال أو القارئ الذى يتعرف على الرموز الضوئية المادة المدخلة ويتعرف على الرموز الفردية عن طريق مقارنة خصائص إنعكاس ضوئها مع غيرها من التعاريف التى خزنت بالفعل فى الكمبيوتر.

وترمز الحروف المعرفة بالشكل المقروء آليا وبذلك يستغنى عن العمالة المطلوبة للتعامل مع مفاتيح الإدخال.

وبإستخدام هذا الأسلوب فى التعرف على الحروف ضوئيا يمكن مسح بطاقات فهرس المكتبة ونماذج تسجيل المستعيرين.

وتتقبل معظم معدات هذا الأسلوب المدخلات طبقا لمواصفات تحدد أشكال وأنماط الرموز التى تصمم خصيصا للتعرف الضوئى.

وحيث أن وثائق المكتبة أو مركز المعلومات والتوثيق غير معدة حاليا فى الشكل أو النمط الممكن قراءته آليا، فقد تمر عدة سنوات قبل أن يصبح فى الإمكان تعميم هذا الأسلوب.

وتوفر معدات التعرف على الحروف ضوئيا عدة مزايا وفوائد غير متوفرة فى أسلوب الضغط على المفاتيح فى تطبيقات الكمبيوتر التى تتطلب إدخال بيانات جارية مشتملة على علامات المكتبة. ويمكن قراءة المدخلات المعدة

فى أنماط وأشكال التعرف على الحروف ضوئيا بشريا وآليا فى نفس الوقت. وتعد بيانات التعرف على الرموز المرئية على جهاز إنتقاء خاص Selector أو على أى آلة كاتبة تجهز بعناصر الطبع المتعددة المتوفرة للتعرف على الرموز المرئية. وبذلك فإن البيانات المدخلة بهذه الطريقة تتلاءم إلى حد كبير مع التطبيقات القليلة المتوفرة التى تتحول فيها الآلة الكاتبة المتواجدة إلى محطة إدخال بصفة مؤقتة.

ومن الملاحظ أن المكتبة أو مركز المعلومات الذى يطبع علامات التعرف على الرموز المرئية ينتجها بتكاليف أقل من إستخدام شفرات الأعمدة التى يمكن التعرف عليها.

وتطبع علامات التعرف على الرموز المرئية فى بداية أونهاية أو على الغلاف الخارجى من الجهة اليسرى العليا للمواد أو الوثائق التى تحفظ فى وحدة المعلومات. وتحمى هذه العلامات أشرطة توضع عليها ويمكن أن تبقى هذه العلامات بدون تغير لمدة عام على الأقل. إلا أن ذلك يعتمد على حركة إعارة أو إستخدام الوثائق المشتملة عليها.

ملحقات الإخراج

تقوم ملحقات الإخراج Output Peripheral بتحويل البيانات المقروءة آليا والمعالجة بواسطة الكمبيوتر إلى الشكل الممكن للإنسان قراءته. وتعتمد مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات على ملحقات الإخراج التى تطبع مخرجات الكمبيوتر على الورق أو تعرضها على شاشة أو تسجلها على المصغرات الفيلمية كالميكروفيلم والميكروفيش...إلخ. ومن الملاحظ أن نظم الكمبيوتر بالرغم من إعتمادها الكثيف على عرض المخرجات على الشاشات إلا إنها تعمل على طباعتها على الأوراق لإنتاج القوائم والتقارير المتنوعة التى يحتاج إليها المستخدمون.

وفيما يلى إستعراض مختصر لبعض وسائل وأساليب المخرجات من الكمبيوتر.

(١) الطابعات: Printers

يتوفر حاليا تنوع كبير من الطابعات الملحقة بأجهزة الكمبيوتر لإنتاج مخرجات ورقية. هذه الطابعات تختلف فى التكنولوجيا المستخدمة وسرعة التشغيل والتطبيق المستهدف وخصائص المخرجات الورقية.

ومن أكثر الطابعات إنتشارا فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات التى تستخدم نظم الكمبيوتر المختلفة "طابعات الأسطر Line Printers

وتتسم طابعة الأسطر بالتتابع الطباعى الذى يشتمل على مجموعة من الرموز أو الأحرف المتسلسلة التى تعرض على أقراص معدنية بارزة تترابط معا فى إطار حلقة لا نهائية. وعن طريق المطارق المتعددة التى تنشط وتعمل معا بطريقة تزامنية تطبع الأداة سطورا كاملة فى نفس الوقت. وهناك نوعا آخر من طابعات الأسطر التى تستخدم الأسطوانات بدلا من التتابع أو

التسلسل الطباعى إلا أن خصائص مخرجاتها تشبه نفس خصائص مخرجات الطابعات التى تستخدم التتابع الطباعى.

والتتابع الطباعى الأكثر شيوعا وإستخداما يتراوح فيما بين (٦٠) إلى (٦٤) حرفا أو رمزا. ويشتمل على كل حروف الهجاء بتنوعاتها المختلفة والأرقام والرموز المتوقع إستخدامها وخاصة فى اللغات التى تستخدم الحروف اللاتينية. كما أن هناك تطورات حديثة فى طابعات الأسطر لكى تستوعب تتابع طباعى أكبر وخاصة فى حالة حروف اللغة العربية التى تستخدم أشكالا عديدة يظهر بها الحرف فى مواقعه المختلفة من الكلمة. وفى طباعة البيانات الببليوجرافية التى تحتاج إلى صيغ وصفية كثيرة للرموز المتنوعة. وتتقبل طابعة الأسطر رصيدا ورقيا مطويا ومستمرا تقاس كل صفحة من صفحاته بما يعادل ١١ × ١٤ بوصة.

ومعدل سرعة طابعات الأسطر المتوفرة حاليا فيما يتصل بعدد الأسطر التى تطبع فى الدقيقة الواحدة، يتراوح من عدة مئات إلى عدة آلاف من الأسطر. حيث أن أجهزة الكمبيوتر الكبيرة تقوم بمساندة ودعم الطابعات الأسرع بينما تستخدم أجهزة المينى كمبيوتر والميكروكمبيوتر معدات أبطء بسرعات طباعة أقل من (٦٠٠) سطر فى الدقيقة الواحدة. وهناك بعض المؤثرات المختلفة الأخرى التى تقلل معدل سرعات الطابعات مثل أطوال السطر وإرتفاعات الصفحة وأحجام الحرف أو الرمز المستخدم. فالطابعة التى تستطيع طباعة ألف سطر فى الدقيقة الواحدة والتى تشتمل على بعض الخواص المتعلقة بطباعة تسلسل الأحرف الإستهلالية، تشغل بمعدل نصف السرعة الخاصة بها عند إنتاج كل من الأحرف الإستهلالية والأحرف الصغيرة كما فى حالة الحروف اللاتينية مثلا، فى نفس الوقت. وتقل سرعة التشغيل بصفة مطردة عند تشغيل حروف من لغات أخرى أو رموز خاصة إضافية.

ويلاحظ أن طابعات الأسطر على الرغم من إنها أسرع جدا من الآلات الكاتبة الكهربائية، إلا أنها ذات معدلات سرعة أقل كثيرا من معدلات سرعة معالجة البيانات فى أجهزة الكمبيوتر الملحقة بها.

وتتواجد حاليا فئات وأصناف عديدة من طابعات الأسطر التى تتلاءم مع أجهزة المينى كمبيوتر والميكروكمبيوتر بسرعات وتكاليف أقل.

وتنقسم هذه الطابعات إلى طابعات تترك أثرا وأخرى لا تترك أثرا. والطابعات التى تترك أثرا تنتج على مواد ورقية من نفس جودة مخرجات الآلات الكاتبة. وتستخدم الطابعات ذات الأثر عجلات تبادلية أو حلقات معدنية تشغل بسرعات تتراوح من (٢٠) إلى (٥٠) حرفا أو رمزا فى الثانية الواحدة. وعادة توفر عجلات الطباعة التبادلية طباعة كلا من الحروف الإستهلالية والحروف الصغيرة فقط. بينما تتواجد الرموز الخاصة والحروف الإضافية الأخرى فى بعض أنواع الطابعات ذات التكلفة الأعلى.

وينبثق من أنواع الطابعات ذات الأثر المتسمة بالسرعات البطيئة "طابعات المصفوفات Matrix Printers" التى تطبع الحروف الفردية من مصفوفة نقاط متقاربة المساحات تنتج عن طريق تحرير سلسلة من الحروف الفردية من مصفوفة نقاط متقاربة المساحات تنتج عن طريق تمرير سلسلة من الإبر فى شريط محبر بسرعات تتراوح من (٣٠) إلى (١٨٠) حرف فى الثانية الواحدة بطريقة إنتقائية.

أما النوع الثانى من طابعات الأسطر التى لا تترك أثرا فإنها تستخدم إبرا ساخنة بطريقة إنتقائية لكى تطبع حروف "مصفوفة نقاط" على ورق حساس حرارى. وفى كلتا الحالتين فإن مخرجات "مصفوفة النقاط Dot Matrix تصبح واضحة القراءة إلى حد كبير وتستخدم فى بعض النماذج الخاصة بالإعارة وإستلام المطبوعات أو نسخ من التقارير.

(٢) مخرجات الكمبيوتر على الميكروفيلم:

Computer – Output – Microfilm (COM)

تعتبر مخرجات الكمبيوتر على الميكرو فيلم شكلا مختلفا من تكنولوجيا المخرجات الذى تسجل فيه المعلومات على المصغرات الفيلمية المختلفة بدلا

من تسجيلها عل الورق. ويستخدم فى ذلك جهاز تحويل Converter للبيانات المسجلة على الأشرطة والأقراص الممغنطة تتراوح سرعته من (١٠٫٠٠٠) إلى (٤٠٫٠٠٠) سطرا فى الدقيقة الواحدة. وعادة ما تكون تكلفة أجهزة التسجيل "كوم COM" مرتفعة. ويَحُول ذلك كثيرا من مراكز المعلومات والتوثيق والمنظمات المختلفة من إقتناء أجهزة كوم ذاتها ولذلك إنتشرت شركات ومكاتب خدمات تساعد فى تحويل مخرجات الكمبيوتر وتسجيلها على المصغرات الفيلمية بناء على طلب مراكز المعلومات والمكتبات.

وتتنوع سعة مخرجات "كوم" طبقا لأنواع المصغرات الفيلمية ومعدلات تصغيرها. فعلى سبيل المثال إذا إستخدم الميكروفيش الواحدة بمعدل تصغير من (١) إلى (٤٨) فإن بطاقة الميكروفيش تشتمل على معلومات تمثل (٢٧٠) صفحة من مخرجات الكمبيوتر المطبوعة وبنفس معدل التصغير فإن لفة الميكروفيلم التى تشتمل على (١٠٠) قدم تستوعب ما يعادل (٧٢٠٠) صفحة من صفحات مخرجات الكمبيوتر المطبوعة.

وتستخدم بعض أجهزة نظام "كوم" إستراتيجيات تصميم للأشكال المختلفة كأن تستبعد حدود أطر التصوير حتى يمكن إستيعاب أكبر كمية ممكنة من المعلومات التى تضغط على المصغر الميكروفيلمى. وعلى الرغم من أن النماذج القديمة من أجهزة "نظام كوم" كانت مقتصرة على إستخدام الحروف الإستهلالية والأرقام وبعض علامات الفصل، إلا أن الأجهزة الحديثة المتوفرة حاليا أصبحت تستوعب الحروف الإستهلالية والصغيرة معا بجانب الرموز والأشكال الأخرى والأرقام التى تستخدم فى البيانات الببليوجرافية.

وفى الغالب يستخدم هذا النظام فى إنتاج الوسائط المساندة أو لتخزين البيانات التاريخية من نظام الكمبيوتر. كما يستخدم جهاز تسجيل "كوم" لإنتاج نسخة أصلية يستخرج منها نسخ عديدة للتوزيع والتداول على المستخدمين المتوفر لديهم أجهزة قراءة مصغرات "كوم".

(٣) العرض على الشاشة: Screen Display

بجانب مخرجات الطباعة المقروءة بشريا على الورق أو المصغرات الفيلمية، يتوفر مخرج ثالث يتمثل فى عرض مخرجات المعالجة بواسطة الكمبيوتر على الشاشة الخاصة به. ومعدات الإخراج الموجهة للشاشة، أو وحدات العرض المرئية (VDU) تشكل مع لوحة مفاتيح الكمبيوتر إطارا متكاملا يساعد وحدات العرض المرئية من أن تقوم بدور إضافى تتفاعل فيه النهايات الطرفية المتعددة مع الكمبيوتر.

وتحتوى معظم وحدات العرض المرئية (VDU) على أنبوبة أشعة المهبط (CRT) التى تشبه ما تتضمنه أجهزة التليفزيون وتركب على صناديق من البلاستيك أو المعدن بمقاس حوالى (٢٠) بوصة من كل جانب، وتتضمن شاشة فسفورية بمقاس يتراوح من (٩) إلى (١٥) بوصة تعرض عليها الرموز أو الحروف كأشكال ضوئية على خلفية سوداء. وتسمح بعض أجهزة العرض المرئية بإستخدام أسلوب الفيديو العاكس أو المرتد الذى يساعد المستخدم فى عرض الرموز السوداء أو الداكنة على خلفية مضيئة. وتحتوى أجهزة العرض الحديثة على مرشحات Filters تساعد فى تقليل الوهج أو الإبهار الضوئى النابع من الشاشة وتكثر الشكوى منه حيث يؤثر على قوة إبصار المستخدم أو المشغل. وفى أحيان كثيرة، تسمح بعض الأساليب التى تستخدم فى التحكم فى معدات العرض المرئية فى تنظيم وتعديل وضبط مسار العروض لكى تتفق مع الميول الشخصية التى يفضلها المستخدمون. ويمكن لأجهزة العرض المرئية التى تعتمد على أنبوبة أشعة المهبط من عرض الحروف الإستهلالية والحروف الصغيرة معا. كما أن بعض المعدات المستخدمة يمكنها من عرض حروف اللغات الأجنبية الأخرى كحروف اللغة العربية مثلا هذا بالإضافة إلى الرموز الخاصة التى تحتاج إليها صيغ البيانات الببليوجرافية.

وتتقيد أنابيب أشعة المهبط (CRT) بسرعة وصل إساليب الإتصالات من بعد، التى تربط النهاية الطرفية مع الكمبيوتر المعالج فيه البيانات. وتشتمل معظم التطبيقات على سرعات تتراوح معدلاتها من (٣٠) إلى (٢٤٠) حرف فى الثانية الواحدة على الرغم من أن بعض المعدات يمكنها من عرض بيانات بسرعة تصل إلى ١٩٢٠ رمز أو حرف فى الثانية.

ملحقات التخزين
أو الذاكرة الثانوية الإضافية

تصمم وسائط التخزين أو الذاكرة الثانوية الإضافية Secondary storage media لكى تحتفظ فى الشكل المقروء آليا توطئة لمعالجتها فيما بعد بواسطة الكمبيوتر. وحيث أن الذاكرة الرئيسية لوحدة المعالجة المركزية للكمبيوتر تعتبر محدودة، فإن ملحقات أو وسائط التخزين الثانوية تضيف إليها إمكانيات خارجية يخزن فيها كم كبير من البيانات وتعليمات البرامج التى يمكن أن تدخل للكمبيوتر لكى يعالجها عند الحاجة إليها.

وعلى الرغم من أن نظم الكمبيوتر القديمة قد إستخدمت الوسائط الورقية كالبطاقات المثقبة Punched Cards والأشرطة الورقية Paper Tapes لتسجيل البيانات وتخزينها فى الشكل المقروء آليا طبقا لأبعاد وأماكن الثقوب، فإن أساليب التخزين الممغنطة صارت من أكثر وسائط التخزين الثانوى إنتشارا وشيوعا فى الوقت الحاضر.

وكما سبق إستعراضه فى إطار الذاكرة أو التخزين الرئيسى لوحدة المعالجة المركزية فإنه غير إقتصادى كلية تخزين كل البيانات والبرامج فى ذاكرة الخلايا الممغنطة الرئيسية. لذلك يجب أن يقتصر التخزين فى الذاكرة الأصلية على تضمين البيانات الحديثة وتعليمات البرامج الضرورية فقط، أما البيانات المساعدة والإضافية فإنها تخزن فى وسائط التخزين الإضافية التى تستدعى عند الحاجة إليها. وبذلك، فإن الإختلاف الرئيسى بين التخزين الأصلى والتخزين الثانوي أو الإضافى، يكون عند عنونه ذاكرة معينة وإستخلاص بيانات منها أو وضع بيانات فيها، هل هناك فعل ميكنى لهذه العملية أو أن أجزائها ثابتة لا تتحرك أو يتواجد تأخير فى الوقت الخاص بذلك. ويلاحظ أنه فى إطار الذاكرة الرئيسية يكون هناك نوع من التخزين عن طريق الوصول المباشر الفورى إلى البيانات المختزنة. أما فى الذاكرة الثانوية الإضافية فيجب نقل وسيلة التخزين أما فى الذاكرة الثانوية

الإضافية فيجب نقل وسيلة التخزين أى تحريكها ماديا من المكان التى تخزن فيه إلى مسار التخزين الملحق بالكمبيوتر.

وتحفظ بيانات الذاكرة الإضافية كسلسلة إنسيابية Flux أى كمجموعة من خطوط القوى المغنطة التى تمر على مساحة معينة حيث يقاس الإنسياب بوحدة يطلق عليها "وحدة Maxwell" ويمثل كل سلسلة من السلاسل الإنسيابية صفرا أو واحدا. أما البيانات المسجلة على هذه الوسائط فلا تدخل مباشرة إلى وحدة المعالجة الرئيسية للكمبيوتر بل يجب أن يتوفر جهاز معين لقراءتها. وجهاز "رأس القراءة Read head" يقوم بأداء ذلك. وهو وحدة كهرومغناطيسية تستخدم فى قراءة البيانات من على وسيط ممغنط آخر فى الذاكرة.

وعندما تنقل البيانات من الذاكرة الأصلية إلى الوسائط الثانوية فإنها تسجل على هذه الوسائط بإستخدام جهاز "رأس الكتابة Writing head" وهو وحدة كهرومغناطيسية تستخدم فى الكتابة على أى وسيط ممغنط أى يقوم بنقل البيانات من الذاكرة الأصلية إلى وسائط الذاكرة الثانوية.

وفيما يلى إستعراض سريع لوسائط التخزين الثانوية:

(١) الأشرطة المغنطة: Magnetic tape

تعتبر الأشرطة المغنطة من وسائط التخزين الثانوية الأقل تكلفة والأكثر إقتصاديا فى الأستخدام، وتستخدمها نظم الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة على حد سواء. وعرض الشريط المغنط (٥ر٠) بوصة، أما طوله فمقاسه (٢٤٠٠) قدم ويلف على بكر من البلاستيك ذا قطر يبلغ (٥ر١٠) بوصة. أما نظم الميكروكمبيوتر فتستخدم أشرطة ممغنطة بأبعاد أقصر مما تستخدم النظم الأكبر أو المتوسطة وتحفظ هذه الأشرطة فى كاسيتات بلاستيك تشبه كاسيتات أجهزة التسجيل المألوفة.

ويقسم عرض الشريط إلى مسارات متوازية يبلغ عددها فى كثير من الأحيان تسعة مسارات. ويسجل على كل مسار نبضة أو "بت" واحد. ويطلق على "البت" المسجلة على المسار التاسع "بت التثبت Parity bit" وتستخدم لإكتشاف الأخطاء.

وتسجل الرموز أو الحروف المتتابعة بأسلوب تنازلى على الشريط وفى مجموعات يطلق عليها "Blocks" وكثافة التسجيل على الشريط تتراوح من (٨٠٠) إلى (١٦٠٠) "بت" فى البوصة الواحدة Bit-per-inch ويعبر عن ذلك بـ (bpi)، على الرغم من أن بعض الوحدات تسجل وتقرأ حتى (٦٢٥٠) "بت" فى البوصة الواحدة. وسعة التخزين للفة الشريط الممغنط (٢٤٠٠ قدم × ٥ر. بوصة) تحمل ما يقرب من (٤٥) مليون "بايت MB" وفى المقابل فإن شريط الكاسيت العادى يختزن ما بين (٢٠٠ر٠٠٠) إلى (٥٠٠ر٠٠٠) بايت "KB"

أما الرموز المسجلة على الأشرطة الممغنطة فإنها تعرض وتوصل بإستخدام شفرات معينة لذلك منها شفرة ASCII أى الشفرة الأمريكية الوطنية لتبادل المعلومات American Stanadard Code for Information Interchange أو شفرة EBCDIC† أى شفرة التفاعل العشرى للترميز الثنائى الموسع Extended Binary Coded Decimal Interchange Code وتعتبر شفرة "إبكديك" أكثر إختصارا من شفرة "أسكى" الأمريكية الأكثر شيوعا فى بروتول الأجهزة.

والوسيلة التى توصل للكمبيوتر لكى تدخل إليه الأشرطة الممغنطة أو تخرجها منه تسمى "مسار الأشرطة Tape Drive" الذى يشتمل على أداة ترفع بكرة أو لفة الشريط وتحركها أمام رؤوس القراءة والكتابة التى تستخدم الكهرباء لتسجيل "النبضات " أو "البتات" بمغنطة المسارات فى نمط مقرر سلفا أو عن طريق إستشعار نمط "البتات" الممغنط سابقا. وتتقبل "مسارات الأشرطة" الأكثر حداثة وتكلفة أنواعا عديدة من الأشرطة الممغنطة. بينما يقتصر إستخدام بعض "مسارات الأشرطة" الأخرى على تقبل نمط معين من

الترميز أو كثافة معينة من البيانات المسجلة على الأشرطة. وعلى الرغم من أن "مسارات الأشرطة" تشغل مباشرة عن طريق الوصول المباشر Online، فإن الأشرطة ذاتها تخزن بطريقة غير مباشرة Offline

وعند تسجيل أو قراءة البيانات على أو من جزء من الشريط، تتحرك أجزاء الشريط السابقة أمام رؤوس القراءة والكتابة، وبذلك يحجز الشريط الممغنط تطبيقات معالجة البيانات بطريقة مسلسلة بالترتيب التى سجلت فيه، وبتشغيل مسارات الأشرطة بسرعات تتراوح من (٣٠٫٠٠٠) إلى عدة ملايين رمز أو حرف فى الثانية فإن الوصول إلى سجل معين من الشريط يستغرق دقائق معدودة. وبذلك، لا يعتبر الشريط الممغنط الوسيط التخزينى الملائم لتطبيقات الكمبيوتر المتفاعلة التى تتطلب إمكانية الوصول السريع والعشوائى إلى البيانات المختزنة بدلا من تتابع أو تسلسل تسجيلها. ويصبح ضروريا إستخدام وسائل تخزين أخرى للوصول المباشر للبيانات على الرغم من تكلفتها المرتفعة، وتعتبر الأقراص الممغنطة أكثر الأنواع إنتشارا وشيوعا.

(٢) الأقراص الممغنطة: Magnetic Disks

تعتبر الأقراص الممغنطة إحدى وسائل التخزين الثانوية المباشرة. والقرص الممغنط هو إسطوانة صلبة مغطاة بمادة ممغنطة تخزن البيانات عليها فى إطار رموز أو حروف متتابعة فى مجموعات مسلسلة من المسارات Tracks التى تتحد معا مركزيا. ويصف قرصان أو أكثر على عمود دوار يطلق عليه مسار الأقراص Disk Drive. وتختلف مسارات الأقراص طبقا لعدد الأقراص وكثافة التسجيل فى القرص التى تتراوح من عشرة إلى ثلاثمائة مليون حرف. وبذلك فإن الأقراص الممغنطة تعتبر وسيلة ملائمة وأساسية فى تطبيقات نظم المعلومات. فهى أداة تسجيل ذات كثافة عالية وسعة تقاس بملايين "البايت".

وتتم عملية تسجيل أو قراءة البيانات من على مسارات القرص بواسطة رؤوس القراءة أو الكتابة التى يتوفر منها عدد مناسب للتعامل مع كل سطح من أسطح الأقراص. ويطلق على وسيلة التخزين هذه، وحدة الأقراص الممغنطة الثابتة Fixed disk store حيث إنها ثابتة السعة.

ويوجد نوع آخر من الأقراص الممغنطة القابلة للإستبدال Exchangeable disk store حيث يمكن إستبدال مجموعة أو خرطوشة Cartridge الأقراص الموجودة في الوحدة بمجموعة أخرى من الأقراص الغير مثبتة. ويعتبر هذا النوع من الأقراص ذا سعة لا نهائية بعكس النوع الثابت الذى يستوعب فقط الكلمة الموجودة فى الوحدة.

وتتسم الأقراص الممغنطة بالتكلفة العالية والبطء النسبى. وتتشغل الأقراص الممغنطة مع وحدات المعالجة المركزية الكبيرة بطريقة قد تكون غير فعالة بسبب إنتظار المعلومات التى تسترجع من الأقراص. ويشتمل مسار الأقراص على عديد من الأقراص التى توضع بعضها فوق بعض.

ويحتوى كل قرص منها على فئات متنوعة وكثيرة من البيانات التى تنقل عند تحريك ذراع الوصول برأس القراءة أو الكتابة على سطح القرص. وتستغرق عمليات التوصل إلى تواجد المسار، والعثور على المقطع المناسب، ونقل البيانات منه إلى وحدة المعالجة المركزية وقتا معينا حتى فى حالة خلو ضابط القرص.

(٣) أقراص وينشستر: Winchester Disks

يعتبر هذا النوع من الأقراص تطور حديثا فيما يتصل بالأقراص الممغنطة التى تستخدم "الأفلام الرقيقة Thin film" حيث تسمح بتخزين حجم كبير من البيانات تصل كثافته فى البوصة الواحدة إلى (١٢٫٠٠٠) "بت" التى تزداد على مسارات القرص الأخرى بطريقة مطردة. ويتسم قرص وينشستر بتجميع ثابت من البيانات الذى يخـزن على القرص ويحتاج إلى أن ينقل أو

ينزع. ويتحرك رأس القراءة والكتابة خمسين درجة من الميكرو بوصة Microinch فوق سطح القرص ويتوازن ذلك بواسطة عمود هوائى يسهل المسح السريع. وحتى يمكن الإحتفاظ بسرعة الوصول إلى البيانات بمعدلات عالية يجب أن تكون لمسارات أقراص وينشستر قنوات وصول متعددة.

وتوفر الأوضاع الثابتة لأقراص وينشستر نوعا هاما من الخصائص التى يحميها ضد المؤثرات الخارجية. وكلما كانت كثافة "البت" أعظم، كلما أدى ذلك إلى فقد كمية أكبر من البيانات وخاصة عند تحطيم القرص. على أى حال فإن درجة الوثوق لأقراص وينشستر تعادل الضعف لما يتواجد فى وسائط التخزين الثانوية الأخرى كالأقراص المغنطة العادية.

(٤) وسائط التخزين ذات السعة الكبيرة
Large Capacity Devices

طورت حديثا نظم متطورة لوسائط التخزين فى مقدرتها إستيعاب كم ضخم من البيانات يقدر بملايين أو بلايين من الحروف والرموز. وتستخدم هذه الوسائط المتطورة أنابيب ذات تغطية ممغنطة أو شرائح مختزنة فى خلايا بيانات مصممة خصيصا لذلك. وتوفر خلايا البيانات نوعا من التخزين المتسم بالدرجة الثالثة Tertiary وهو تخزين مباشر ومتصل للمعلومات التى يقل أو يندر إستخدامها. وقد تحمل هذه البيانات القليلة الإستخدام على أشرطة ممغنطة لكى تستخدم بصفة غير مباشرة وغير متصلة. ومن المتوقع أن تكون الأقراص الرقمية الضوئية Optical Digital Disks ذات وظيفة متشابهة لذلك فى نظم الكمبيوتر المستقبلية. هذه الأقراص التى أصبحت متوفرة حاليا وتشبه إلى حد كبير أقراص الفيديو التى تسوق للإستخدامات المختلفة يمكنها إختزان كم كبير من البيانات فى مجموعات من "البتات" التى ترقم وتسجل وتقرأ بواسطة أشعة الليزر، وتختلف الأقراص الضوئية عن الأقراص المغنطة فى قابلية البيانات فيها للمحو بدلا من الثبات الذى تتسم به الأقراص المغنطة.

(٥) وسائط التخزين ذات السعة الصغيرة:
Small Capacity Devices

يزداد الطلب على وسائط التخزين ذات السعة الصغيرة بصفة مستمرة لإزدهار ونمو سوق الميكروكمبيوتر أو الكمبيوتر الشخصى. ووسيط التخزين الأكثر شيوعا وإنتشارا يتمثل فى "الأقراص المرنة Floppy Disks

وتتوفر الأقراص المرنة فى حجمين رئيسيين (٥ ١/٤) بوصة أو (٨) بوصة. ويمكن أن تسجل البيانات على أى من وجهيها أو على كليهما معا. وتتصل رؤوس القراءة والكتابة بسطح القرص المرن مما قد يرهق القرص وظهور ثغرات عليه تقلل من مدى الوثوق. ويشتمل "القرص المرن" على مليون بايت 1MB من المعلومات. ولا تحفظ هذه الأقراص بطريقة دائمة فى مسار الأقراص مما يتيح الفرصة لإمكانية تخزين ملفات أكبر من البيانات بطريقة مباشرة ومتصلة على أقراص عديدة للإستخدام فى المستقبل.

سعات الكمبيوتر

يستخدم لفظ "الحرف أو الرمز Character" للدلالة على حروف اللغة المستخدمة بأشكالها المختلفة والأشكال العددية والرموز المتنوعة المستخدمة فى البيانات أو البرامج. ويعد لذلك ترميز أو شفرة فريدة تمثل كل رمز أو حرف أو عدد حتى يمكن تمييزه عن غيره بواسطة الكمبيوتر. وقد طورت عدة شفرات أو خطط ترميز معيارية من بينها شفرة "اسكى ASCII" التى ينتشر إستخدامها فى التطبيقات الآلية لمراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات.

وتستخدم "شفرة اسكى ASCII Code" العددين "الصفر" و"الواحد" لكى يعبران عن نمط واحد كل رمز أو حرف. وبذلك فإنه يطلق على هذه الشفرة "الشفرة الثنائية Binary Code" أما كل رمز أو حرف من رموز الشفرة أو الترميز فيطلق عليه لفظ أو مصطلح "وحدة Digit" أو "بت Bit" ثنائى. أما تجميع "البتات" التى ترمز للحرف أو العدد فيطلق عليها "بايت Byte" وعلى الرغم من أن شفرة "اسكى"، تستخدم سبعة "بتات" لتمثيل كل رمز أو حرف فإنه يضاف إليها "بت" ثامن يخصص لضبط الأخطاء فى كل تسلسل. وبذلك يشتمل كل "بايت" على ثمانية "بتات" ويمثل "البايت" رمز أو حرف أو عدد فى نظام الكمبيوتر مهما إختلف عدد البتات فى "البايت".

وكما إستعرض سابقا، فإن سعة الكمبيوتر سواء فى الذاكرة الأصلية أو الثانوية تقاس بعدد "البايتات Bytes" ويعبر عن العدد متبوعا برمز "K" أو "KB".

ويعبر مصطلح "KB " على (١٠٢٤) "بايت" وبذلك فإن الكمبيوتر الذى يوصف بأن سعة ذاكرته الأصلية هى "١٢٨ ك" فإنه يعبر عن المعادلة التالية ١٢٨ × ١٠٢٤ "بايت" أو رمز. ويلاحظ أن قيمة الرمز "K" تقرب من من الألف (١٠٠٠) بايت، مما ساهم فى وصف سعة الذاكرة "بالكيلو بايت" أو الألف حرف أو "بايت".

ويكثر إستخدام بعض التعبيرات أو المصطلحات المترادفة فى قياس سعة الكمبيوتر والتى منها (١٢٨) "K " أو ١٢٨ "KB" أو (١٢٨ "كيلو بايت".

كما تقاس سعات وحدات المعالجة المركزية ووسائط التخزين الثانوية الإضافية فى أجهزة الكمبيوتر الكبيرة أو المتوسطة بملايين "البايتات" التى يطلق عليها مصطلحات ورموز مثل "ميجا بايت Megabyte" أو "MB".

وبينما نستخدم مصطلح "البايت Byte" كأكثر الألفاظ شيوعا فى قياس سعات الذاكرة والتخزين، فإنه يمكن أن نصف أيضا سعة الكمبيوتر بعدد النبضات أو "البتات" التى تستطيع وحدة الرقابة أو التحكم إسترجاعها من الذاكرة الرئيسية للكمبيوتر فى وقت واحد. فالكمبيوتر الذى يطلق عليه مصطلح "٨ بت Bit" يمثل الكمبيوتر الذى يمكنه الوصول إلى "٨ بتات" أو "بايت" أى رمز واحد فى كل مرة.

وتتراوح أطوال الكلمات التى تستوعبها أجهزة الكمبيوتر المتاحة حاليا من ٨ إلى ٦٤ "بت" إلا أن أجهزة الكمبيوتر التى يكثر إستخدامها فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات المعاصرة تشتمل على سعات أطوال الكلمات التى تتراوح من (٨) أو (١٦) "بت" فقط.

ويرتبط طول الكلمة بسرعة تشغيل الكمبيوتر فكلما كانت الكلمة أطول كلما كان الكمبيوتر أسرع.

وعند محاولة تحويل العبارة التى تمثل سعة الذاكرة الرئيسية للكمبيوتر والتى يصطلح عليها بأطوال الكلمات، إلى سعة الكمبيوتر المعبر عنها بالبايت فإن المعادلة المستخدمة لذلك تتمثل فيما يلى:

ضرب عدد الكلمات × عدد البتات أو النبضات فى كل كلمة وقسمة ذلك على عدد (٨).

وعلى ذلك فإن الكمبيوتر الذى يتسع لـ (٦٤) "K" و(١٦) "بت" لكل كلمة فى الذاكرة الأصلية يمكنه من أن يختزن نتيجة المعادلة التالية:

٦٤ × ١٠٢٤ × ١٦ = ١٫٠٤٨٫٥٧٦ "بت" أو نبضة وعند تقسيم هذا الرقم على (٨) أى سعة الرمز الواحد فإن السعة تكون ١٣١٫٠٧٢ "بايت" أو رمز أى ما يساوى ١٢٨ "ك بايت".

المراجع

(١) محمد محمد الهادى، "تجهيز البيانات والحاسبات الآلية" فى : إدارة الأعمال المكتبية، الأصول العلمية وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات (الرياض: دار المريخ، ١٩٨٢) ص ٣٤١ - ٣٨٥.

(٢) محمد محمد الهادى، "الكمبيوتر والمكتبة المدرسية" صحيفة المكتبة، مجلد ١٩، عدد ٢ (ابريل ١٩٨٧) ص ٥ - ٢٨.

(٣) محمود الزهد، محمد عثمان البشير. مقدمة فى الحاسب الآلى (الرياض: معهد الإدارة العامة، ١٤٠٥ هـ)

(4) Chandor, Anthony. A Short Introduction to Computers. (London: Arthur Barker, 1968).

(5) Forester, Tom (ed) .The Information Technology Revolution. (Cambridge, MS: MIT, 1985) P. XIII - XVII.

(6) Fosdick, Howard. Computer Basics for Librarians and Information Scientists. (Arlington, VA: Information Resources Press, 1981).

(7) Halton,John. "The Anatomy of Computing" in: Forester, Tom (ed) op. cit., p. 3 - 26.

(8) Hunt, Roger & Shelley, John. Computers and Commonsense; 3rd ed. (Englewood Cliffs, NJ: Prentice - Hall, 1983)

.(9) "Informatics in a Changing World", AGORA, V.1 (Oct. / Dec. 1981) p. 4 - 5.

(10) Simon, H.A. "What Computers Mean to Man and Society" Science, No. 195 (March 1977).

(11) Struble, George. Business Information Processing with Basic. (Reading, MS: Adidison - Wesley Pub. Co., 1980) p. 17 - 49.

الفصل الثالث

البرمجة والبرامجيات

المحتويات

المقدمة

البرمجة
١- تحليل وتخطيط المشكلة
٢- خرائط التدفق
٣- كتابة البرامج
٤- توثيق البرنامج

برامجيات النظم
١- نظم التشغيل
٢- البرامج النمطية
٣- نظم إدارة قواعد البيانات

برامجيات التطبيقات
١- تطوير برامجيات التطبيقات
٢- التزود ببرامجيات التطبيقات
٣- دورة حياة البرامجيات

لغات البرمجة
١- لغات المستوى البسيط
أ- لغات الآلة
ب- لغات التجميع
٢- لغات المستوى العالى

بعض لغات المستوى العالى
١- لغة البيزيك
٢- لغة الكوبول
٣- لغة الفورتران

٤- لغة بى إل /١
٥- لغات المعالجة الوترية
٦- لغة ميس مامبس
٧- لغات البرمجة العربية

المراجع

المقدمة

عن طريق البرمجة والبرامجيات يستمد الكمبيوتر أساس عمله ومحور صفاته وقوته. وتتصل البرمجة والبرامجيات المعدة للكمبيوتر بالتعليمات أو الأوامر التى ينفذها الكمبيوتر عند أداء حركة أو تطبيق معين يكلف به.

وتعنى عملية البرمجة وإعداد البرامج توفير مجموعة من البيانات التى يجب أن تشتمل عليها البرامج لكى تدخل فى الذاكرة الرئيسية للكمبيوتر وتوجهه لتنفيذ مهامه خلال سلسلة من العمليات المتتابعة. وفى حالة إستخدام البرامج، فإنها تختزن فى الذاكرة الرئيسية لوحدة المعالجة المركزية، بينما تحفظ فى التخزين الثانوى الإضافى فى حالة عدم إستخدامها حيث تكون غير قابلة للإستخدام والإستفادة منها.

والإختيار الملائم للبرامجيات يعتبر عنصرا جوهريا لنجاح التطبيقات الآلية فى المكتبات ومراكز المعلومات. ويبين ذلك كيفية مجابهة مركز المعلومات مثلا لكل من المتطلبات والإحتياجات الحالية والمستقبلية.

والهدف من هذا الفصل هو الإستعراض السريع العابر للبرمجة والبرامجيات دون التطرق لتفاصيل إعداد البرامج أو القيام بالبرمجة. ولذلك لن نعالج الموضوع المطروح بشمولية وتفصيل كبير، بل نأمل أن نزود القارئ العام بتفهم سريع ومختصر عن موضوع البرمجة والبرامج الجاهزة.

على إننا قبل التعرض لمناقشة كل من موضوعى البرمجة والبرامجيات يجب أن نوضح الإختلاف بين هذين اللفظين. فكلمة "برمجة Programming" تستخدم لكل الأعمال المتصلة بحل مشكلة معينة وإعداد التعليمات التى تأمر الكمبيوتر بأداء عمليات محددة بالشفرة واللغة التى يتقبلها. أما لفظ "برامجيات Software" فيشير إلى كل البرامج المحتاج إليها والمعدة سلفا سواء كانت متصلة بالنظم أو بالتطبيقات وخاصة ما تطوره

شركات تصنيع الأجهزة أو بيوت الخبرة أو المبرمجين فى مركز المعلومات المعين. وبواسطة هذه البرامج تعمل الأجهزة Hardware

ويبرمج الكمبيوتر عن طريق ضبط المفاتيح على لوحة الإدخال الخاصة به. وفى البداية، كانت تكتب البرامج بلغة الآلة ذاتها، ثم تغذى بعدئذ فى الكمبيوتر بواسطة تداول المفاتيح لتوليد سلسلة من النبضات الكهربائية. وقد كان ذلك هو الأسلوب المتبع فى إدخال البرامج فى أجهزة الكمبيوتر.

أما فى الوقت الحاضر فإن البرامج تعد وتخطط بشكل مختصر بطريقة يمكن للإنسان قراءتها. ثم تحول تعليمات أو أوامر البرنامج بعدئذ إلى الشكل المقروء آليا خلال عملية الإدخال بإستخدام المفاتيح المخصصة لذلك مباشرة. ويحفظ البرنامج المقروء آليا بعدئذ على وسيط ممغنط يعمل بعدئذ فى الذاكرة الأصلية أو الرئيسية للتنفيذ. والبرامج التى تستخدم فى كثير من التطبيقات تسجل بصفة دائمة فى دوائر يطلق عليها ذاكرات القراءة فقط "روم ROM" التى تحفظ فى وحدة الذاكرة الأصلية لوحدة المعالجة المركزية CPU. وتكتب هذه البرامج مسبقا بواسطة الشركات المصنعة لأجهزة الكمبيوتر. ويطلق على هذه البرامج الثابتة مصطلح Firmware لكى تتميز عن البرامج العادية التى تعدل أو تنقل من كمبيوتر لآخر.

البرمجة

من الملاحظ أن الكمبيوتر لا يستطيع أداء أى عمل إلا ما يؤمر به. فهو لا يحل المسائل أو المشاكل أو يجيب عليها. فالإنسان هو الذى يوجه ويرشد الكمبيوتر إلى الحل. ويتم ذلك عن طريق البرمجة Programming التى تمثل عملية كتابة البرنامج. أما البرنامج Program فيمثل مجموعة التعليمات أو الأوامر المتصلة والمكتوبة بإحدى لغات البرمجة التى يتقبلها الكمبيوتر وتأمره بتنفيذ عمل أو مهمة معينة.

ولكى يمكن أن تحل المشكلة أو المسألة عن طريق الكمبيوتر، يجب أن تعد فى الشكل الممكن للكمبيوتر من إستيعابه وإعطاء النتائج المطلوبة. هذه العملية تشتمل على عدد من الخطوات أو المراحل التى يجب أن يؤديها المبرمج فى إطار عملية البرمجة أى إعداد البرنامج المطلوب. ويمكن إيجاز هذه الخطوات أو المراحل فيما يلى:

(١) تحليل وتخطيط المشكلة:

يبدأ المبرمج عمله بفهم وإستيعاب كامل للمشكلة من جميع جوانبها، ثم يحدد إمكانية حلها بواسطة الكمبيوتر. وبعدئذ تجزء المشكلة إلى أجزائها وعناصرها المختلفة من مخرجات ومدخلات ثم يوضع لذلك تصور منطقى منظم من الخطوات التى توصل إلى حل المشكلة والتى تتضمن سلسلة من العمليات والتى عند تطبيقها على البيانات يؤدى ذلك إلى الحل المطلوب ويستخدم فى ذلك الخوارزمية Algorithm.

وبذلك يقوم المبرمج بدراسة المشكلة التى يعرضها محلل النظم ويحدد أبعاد البرنامج المتوقع أن يؤديه ونوعية البيانات التى يجب أن يعدها للمعالجة. والوثيقة التى يعدها المبرمج لذلك العمل تشتمل على نماذج من

المدخلات المستخدمة فى النظام، ورسومات توضح كيفية تغذية البيانات فى الكمبيوتر وما نطلب منه من مخرجات معلومات.

(٢) خرائط التدفق: Flowcharts

بمجرد تخطيط إطار حل المشكلة وتجزئة ذلك إلى الخطوات المنطقية التى يمكن إتباعها بواسطة الكمبيوتر فإن من أكثر الوسائل المستخدمة فى ذلك هو ما يطلق عليه خرائط التدفق، التى تهدف إلى تحديد العلاقات المنطقية التى تربط بين مجموعة من الخطوات المتتالية التى يتكون منها البرنامج وكيفية معالجة كل نوع من السجلات. ويستخدم تمثيل رمزى بيانى للخطوات الواجب إتباعها نحو الحل. وتوجد أشكال محددة تستخدم فى هذا التمثيل لكل منها دلالة معينة. وتستخدم لذلك مسطرة مفرغة Flowchart Template.

(٣) كتابة البرنامج:

تمثل هذه الخطوة المرحلة الأخيرة فى حل المشكلة، حيث يتم فيها مخاطبة الكمبيوتر باللغة التى يفهمها عن طريق البرنامج الذى يمثل مجموعة من التعليمات المتتابعة بصفة منطقية التى توجه الكمبيوتر لأداء عمل أو أعمال معينة. وتتم كتابة البرنامج بإحدى لغات البرمجة حسب قواعد محددة.

وبذلك فإن أساس كتابة البرنامج هو مجموعة التعليمات أو الأوامر التى تختلف من كمبيوتر لآخر ويتفاوت عددها من (٥٠) إلى (٢٠٠) أمر. وتصنف هذه الأوامر إلى ما يلى:

أ- أوامر المدخلات والمخرجات I/O Instructions

ب- أوامر التحريك والتشغيل.

جـ- أوامر حسابية.

د- أوامر منطقية ومقارنة.

هـ- أوامر تفريع.

و- أوامر نقل التتابع.

ويتكون الأمر الواحد من فعل ومفعول به مثل "إحفظ السطر" فالفعل هنا هو "إحفظ" والمفعول به هو "السطر" ويعمل الكمبيوتر أيضا بهذا النهج حيث يتكون من:

- "عملية Operation" أى الأمر المطلوب آدائه كما يمثله الفعل اقرأ، اكتب، حرك، اجمع، اطرح، اقسم....إلخ.
- "عنوان Address" وهو المكان فى الذاكرة المطلوب آداء هذا العمل فيه وقد يكون:
  * خانة في الذاكرة تحتوى على بيانات مطلوب إجراء العملية عليها.
  * خانة فى الذاكرة لتخزين بيانات عليها.
  * خانة فى الذاكرة تشتمل على عنوان الأمر التالى تنفيذه.

(٤) توثيق البرنامج:

يحاول توثيق البرنامج الإجابة على أسئلة مثل:

ما الذى يجب توصيله؟ ولمن؟ وكيف؟

وبذلك يمكن للتوثيق من تأكيد تداول المعلومات بكفاءة وفاعلية. وفى إنتاج توثيق البرنامج يجب أن ينظم ويكتب بالطريقة التى تتفق مع مستخدمين من القراء ويثير إهتمامهم.

وتوثيق البرامجيات من مسئولية محللى النظم والمبرمجين على حد سواء، حيث أن هاتين الفئتين يتضمنان فى تطوير البرامجيات. ومن الملاحظ أن كثير من المبرمجين بالرغم من إعترافهم بقيمة وأهمية إعداد توثيق كامل للبرامج.إلا إنهم فى إطار الظروف القاهرة التى يعملون فى إطارها وتحتم ضغط الوقت المخصص للبرمجة، يهملون القيام بأنشطة التوثيق بطريقة منظمة. على أى حال فإن توثيق البرنامج يعتبر ضرورى يجب الإلتزام به فى البرمجة أو عند شراء برامجيات. ويجب أن يشتمل على العناصر التالية:

أ- مواصفات النظام التى توضح القدرات المخططة.

ب- توثيق البرامج الذى يصف كيفية أداء النظام ويوضح فيه الترميز أو الشفرة المستخدمة ويشتمل على المكونات التالية:

١- النسق الذى ترتب فيه البيانات فى السجل Record وقد يمثل ذلك فى شكل بيانى أو وصفى أو من كليهما معا. ويجب أن يحدد طول وأبعاد الحقل Field وخصائصه العددية أو الهجائية أو كليهما.

٢- الخرائط المنطقية لتدفق عمليات المعالجة وإتخاذ القرارات فى البرنامج. وقد يكون ذلك على هيئة "رسومات مجاميع Block Diagrams" أو "خرائط تدفق Flowcharts" أو "جداول القرارات Decision tables" ...إلخ.

٣- قوائم البرنامج Program listings والتى توضح قوائم "شفرة المصدر Source Code" أى تعليمات لغة البرمجة المستخدمة، وقوائم "برامج الهدف Object programs" أى البرامج المنفذة آليا، كما تتضمن قوائم على كل التعديلات المدخلة عليها.

٤- وصف البرنامج يعرف بما يؤديه البرنامج ذاته.

جـ- توثيق إختبار البرنامج الذى يبرهن على أن الإختبارات والفحوص قد أنجزت وبذلك فإن البرنامج يتسم بالملائمة والصحة والوثوق. ويشتمل توثيق الإختبار على بيانات الإختبار والنتائج النهائية المتوصل إليها من المبرمج والمستخدم على حد سواء.

ويتضمن ذلك الإختبار الأصلى وإختبار روتين الأخطاء والإختبار العملى.

د- يشتمل "دليل التشغيل" على إرشادات وتعليمات تساعد المشغل فى تحميل وتشغيل كل برنامج فى النظام. كما يتضمن دليل التشغيل على تعليمات خاصة بكيفية تركيب الأجهزة وكيفية تشغيلها ومعالجة كل حركة وتفسير إرشادات الأخطاء والأعطال وكيفية إصلاحها. ويساعد الدليل فى مساندة الإجراءات الدورية لعرض وطباعة البيانات ويشتمل على عينات من نماذج إدخال وإخراج كا حركة أو عملية.

هـ- يعد "دليل الإجراءات" بواسطة المستخدم المستهدف. ويكمل هذا الدليل نظام الكمبيوتر فى إطار الإجراءات الداخلية للمنظمة المستخدمة له. ويشتمل هذا الدليل على تعليمات بيانات الإدخال، وجداول توقيت إنتاج المخرجات وعددها ونوعية المستلمين لها، وإجراءات أمن وحماية البيانات، وإختبارات برامج روتين المساندة بصفة دورية ..إلخ من الإجراءات التى يتطلبها مستخدمى البرامج.

برامجيات النظم

تصنف "البرامجيات" بصفة عامة إلى "برامجيات النظم Systems Software" و"برامجيات التطبيقات Applications Software. وتشتمل برامجيات النظم على البرامج التى تساعد على الكمبيوتر فى أداء وظائفه والتحكم فى عملياته وآدائه. أما برامجيات التطبيقات فتتمثل فى البرامج التى تؤدى بعض المهام المحددة للمستخدمين. وتنتج شركات تصنيع الأجهزة برامجيات النظم التى تعد من قبل لكى تحمل على أجهزتها. وعلى الرغم من أن كثير من برامجيات التطبيقات تعد جاهزة وتسوق من قبل عدد كبير من بيوت الخبرة ووكلائها، إلا أن كثيراً من برامج التطبيقات تعد من قبل المستخدمين أنفسهم عن طريق نشاط البرمجة الذى سبق إستعراضه.

وعند مناقشة موضوع برامجيات النظم نجد انها تنقسم إلى ثلاثة أنواع أساسية هى:

- نظم التشغيل Operating Systems (OS)
- البرامج النفعية Utility Programs
- نظم إدارة قواعد البيانات Data Base Management Systems (DBMS)

(١) نظم التشغيل:

أهم مجموعة من برامجيات النظم هى "نظم التشغيل OS" التى تمثل مجموعة من البرامج المترابطة معا، والمصممة أساسا لتسهيل إستخدام الكمبيوتر فى تطوير وتنفيذ برامجيات التطبيقات.

وفى نظم الكمبيوتر القديمة، كان المشغل البشرى هو الذى يراقب ويضبط العمليات ويقرر أولويات الإدخال والمعالجة والإخراج. وحتى منتصف الستينات من هذا القرن كانت أجهزة الكمبيوتر مازالت بطيئة الأداء والإنجاز

بسبب الحاجة إلى ضرورة التدخل البشرى. وللتغلب على تلك الظاهرة، طورت "نظم التشغيل OS" لكى تساعد الكمبيوتر فى تنفيذ عملياته بسرعة وبدقة متناهية.

ويقوم نظام التشغيل بتلبية التعليمات التى أدخلت إليه مسبقا، ويحدد ويجدول الوظائف ويتداول المهام المرتبطة بها التى كانت تنجز فيما قبل بواسطة المشغل البشرى.

بالإضافة إلى ماسبق، فإن نظام التشغيل يعمل على آداء التالى:

- تعريف المستخدم وتقرير ما إن كان مصرح له بالتعامل مع الكمبيوتر والوصول مباشرة إلى موارده من المعلومات وإلى أى حد يكون ذلك.

- الإستجابة إلى أوامر المستخدم المدخلة إلى الكمبيوتر والمبادأة بتنفيذ برامج معينة طبقا لتعليمات المستخدم.

- تخصيص موارد الأجهزة والبرامجيات المطلوبة للبرامج والتحكم فى تقديم بعضها عن بعض وإلغائها أيضا.

- العمل على أساس الأوضاع الإستثنائية Exception نتيجة لظهور أخطاء أو أعطال تحدث خلال تنفيذ أحد البرامج وتحذر المستخدم بإشارات أو رسائل معينة.

وتقوم شركات تصنيع أجهزة الكمبيوتر المختلفة بتطوير نظم التشغيل لكى تستخدم مع أجهزتها المنتجة. وفى أحيان كثيرة، توفر شركات التصنيع أنواعا عديدة من نظم التشغيل المختلفة للإستخدام مع أجهزة معينة. وقد ظهرت حديثا شركات متخصصة فى تطوير نظم التشغيل بالإضافة إلى

شركات التصنيع، وخاصة فيما يتصل بأجهزة الميكروكمبيوتر أو الكمبيوتر الشخصى.

وعند البدء فى تطوير أجهزة الميكروكمبيوتر عملت الشركات المصنعة على توفير حق الإنتفاع الكامل بنظم التشغيل المستخدمة. ومن نظم التشغيل المستخدمة فى أجهزة الميكروكمبيوتر والتى شاع إستخدامها إلى حد كبير بين كثير من المستخدمين نظام تشغيل " CP/M"الذى طورته شركة ديجيتال للبحوث Digital Research, Inc. وعلى الرغم من أن نظام التشغيل CP/M مستخدم حاليا فى كثير من أجهزة الكمبيوتر بسبب توفر عدد كبير من برامجيات التطبيقات التى تبنى عليه، إلا أن ذلك لا يفهم منه أن كل أجهزة الميكرو كمبيوتر تنطبق وتعمل مع هذه النظم.

فهناك تنوع كبير من نظم التشغيل التى تختلف فى القوة ودرجة التعقيد. وعلى الرغم من أن أجهزة الكمبيوتر الشخصية تساندها نظم تشغيل بسيطة وسهلة الإستخدام تعالج مهمة واحدة فى وقت واحد ، إلا أن معظم نظم التشغيل التى تستخدم فى أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة مصممة لكى تساند عديد من المستخدمين الذين يمكنهم الوصول المباشر إلى تطبيقات الكمبيوتر فى وقت متزامن. هذه النظم القوية يمكنها من حفظ برنامجين أو أكثر فى الذاكرة الرئيسية للكمبيوتر فى نفس الوقت، وبذلك يستطيع الكمبيوتر من آداء مهام " البرمجة المتعددة Multiprogramming" أى آداء مهمتين أو أكثرMulti - tasking فى وقت واحد، كما تساند هذه النظم النهايات الطرفية المتعددة مع الكمبيوتر.

بالإضافة إلى المهام المتعددة التى تقوم بها نظم التشغيل القوية، فإن البعض منها طور حديثا لآداء عمليات "المعالجة المتعددة Multiprocessing" المتصلة بتطبيق موارد وحدتين أو أكثر من "وحدات المعالجة المركزية CPU عند آداء برنامج معين. هذا التطور الخاص بالمعالجة المتعددة يعتبر هاما جدا فى حالة مركز المعلومات الذى ينمو نظامه الأصلى إلى حد كبير. فبدلا من شراء نظام كمبيوتر أكبر مما هو متاح للمركز، يمكن

إضافة كمبيوتر آخر أصغر يعمل مع الكمبيوتر الأصلى فى إطار "المعالجة المتعددة".

وقد طورت شركة CL Systems Inc. (CLSI) نظم تشغيل بخاصية المعالجة المتعددة التى تتفاعل مع أجهزة مينى كمبيوتر موديل PDPII/44 وأجهزة الميكرو كمبيوتر PDPII / 23 لشركة ديجيتال Digital Equipment corp.

ويمكن أن تقوم نظم التشغيل القوية من التفاعل مع الطلبات والإستخدامات المتداخلة من قبل المستخدمين المتعددين عند النهايات الطرفية فى لحظة إدخالها، كما تستطيع أيضا من ترتيب المهام طبقا لأولويات معينة محددة سلفا، حيث أن المهام ذات الأولوية الدنيا أو الأقل تحتفظ فى خلفية الذاكرة ثم تطلب بعدئذ إلى المعالج الرئيسى عند توفر الوقت للقيام بتلك المهام.

من الإستعراض السابق يتضح أن نظم التشغيل تزيد من كمية الأعمال والعمليات التى يقوم بها الكمبيوتر. وهو ما يمثل أيضا وقت إستجابة Response Time الكمبيوتر ونظام تشغيله الذى يترواح بين (٥ر.) إلى (٥) كيلو بايت للذاكرة الأصلية.

ومن نظم التشغيل الحديثة التى طورت حديثا من قبل "معامل شركة بيل Bell Laboratories" نظام تشغيل "يونيكس UNIX " وقد ساعد هذا النظام فى زيادة الإستفادة من أجهزة الميكرو كمبيوتر فى مراكز المعلومات التى تتوفر بها أجهزة كمبيوتر كبيرة.

وقد إستهدف من تشغيل "نظام تشغيل يونيكس" أن يؤدى دورا رئيسيا فى أجهزة الكمبيوتر الحالية والمستقبلية.وأصبح هذا النظام متوفرا بمعدلات أوسع من نظم التشغيل الأخرى فى أجهزة الكمبيوتر المطورة حديثا. بالإضافة إلى ذلك طورت "برامجيات تطبيقات" عديدة لكى تستخدم مع

"نظام تشغيل يونيكس" من بينها برامج معالجة الكلمات، والبرامج المحاسبية، وحزم برامج التخطيط المالى، وبرامج إدارة قواعد البيانات....إلخ. كما أصبح فى الإمكان تحويل كثير من برامجيات التطبيقات التى صممت أصلا للتعامل مع نظم الكمبيوتر المتوسطة بنظم تشغيل مختلفة لكى تستخدم مع أجهزة الميكروكمبيوتر بإستخدام "نظام تشغيل يونيكس".

ويتسم "نظام تشغيل يونيكس" بالقوة والقدرة على مساندة عمليات إنتاج وإدارة الوثائق وتداول الملفات والإتصالات فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات. بالإضافة إلى ذلك فمن خصائص وفوائد نظام تشغيل يونيكس ما يلى:

- إمكانية نقل نظام التشغيل وبرامجيات التطبيقات خلال عدد قليل من الوظائف المحددة بصفة نسبية.

- المعالجة المتعددة للتطبيقات مع تسهيلات بحفظ تطبيقات المعالجة المتعددة فى خلفية الذاكرة ومحاسبة مستخدمى النظام.

- تساعد الوصلات ونظام الملف الهرمى أو التصاعدى والأدلة المختلفة التى يتسم بها النظام فى إستخدام مسميات عديدة "لبرنامج نفعى Utility Program واحد أو ملف طبيعى معين.

- يتميز نظام الإدخال والإخراج بأنه ذا سمة متصلة بدلا من النظام المبنى على سجل إدخال وإخراج فحسب.

- مساندة تسهيلات الإتصالات من بعد وربطها بالتليفون لنقل الملفات والبريد الإلكترونى.....إلخ.

(٢) البرامج النفعية:

تؤدى "البرامج النفعية Utility Programs" المهام المختلفة التى يمكن أن يؤديها مشغلوا أو مستخدموا أجهزة الكمبيوتر بأسلوب روتينى. وتعمل شركات تصنيع الأجهزة أو الشركات المتخصصة فى تطوير البرامجيات على توفير البرامج النوعية كما هو الحال فيما يتصل ببرامجيات النظم المختلفة. ومن البرامج النفعية الأكثر شيوعا تلك البرامج التى تستخدم فى نسخ البيانات من وسيط معين إلى وسيط آخر أى من القرص إلى الشريط مثلا.

كما تصمم البرامج النفعية لفرز البيانات فى تتابع محدد سلفا، أو لدمج مجموعتين من البيانات أو أكثر سبق فرزهما. كما تسهل أنواع عديدة من البرامج النفعية تطوير البرامج من خلال تبسيط مهام المبرمجين. وتساعد البرامج النفعية فى إكتشاف الأخطاء Bugs وتصحيحها وخاصة أثناء تطوير البرامج. وبذلك فإن البرامج النفعية تساند سعة وقدرة وسرعة البيانات المتواجدة فى الذاكرة الأصلية للكمبيوتر.

(٣) نظم إدارة قواعد البيانات:

تعتبر "نظم إدارة قواعد البيانات DBMS" من برامجيات النظم المعاصرة التى ترتبط بإستخدامات الكمبيوتر حيث صارت شائعة لتداول كميات كبيرة من البيانات وخاصة الغير عددية التى تشتمل على معلومات وصفية عن الوثائق والمطبوعات التى يشتمل عليها مركز المعلومات أو التوثيق والمكتبة مثلا.

وقد يعرف نظام إدارة قاعدة البيانات بأنه "النظام الذى يسمح لمستخدمين عديدين، كل منهم مستقل عن الآخر، بالوصول المتزامن لمستودع البيانات المركزى للنظام".

وتسهم قواعد البيانات فى:

- زيادة الإستجابة لإحتياجات المستخدمين.
- إمكانية تطوير النظم والتطبيقات بسرعة أكبر.
- تكامل وثبات المعلومات التى يوفرها النظام.
- تقليل التكرار والحشو فى البيانات.
- سهولة حفظ البرامج.
- تكامل ومركزية تسهيلات الإستدعاء أو الإسترجاع.

وفى إطار إستخدام "نظام إدارة قواعد البيانات DBMS" فى أنشطة الوصف الببليوجرافى فى مراكز المعلومات والمكتبات وحفظ السجلات يدخل السجل الببليوجرافى مرة واحدة فى النظام الذى يسمح بالوصول المباشر إلى كل بياناته من خلال "حقوله Fields" المختلفة. وقبل تطوير نظام إدارة قاعدة البيانات كان من المألوف إنشاء مجموعة منفصلة من "الملفات Files" لكل مدخل وصول مطلوب كما للمؤلفين، والعناوين، والموضوعات، وأرقام الوثائق أو أرقام التصنيف....إلخ. أو إنشاء كشافات عديدة للملف الببليوجرافى الواحد. وبإستخدام نظم إدارة قواعد البيانات، أصبح فى الإمكان تحويل وإعادة تركيب بيانات السجل الببليوجرافى من خلال حقوله إلى إجابات مباشرة على إستفسارات المستخدمين بدون التأثير على البرامج الحالية أو خلق بنيات ملفات جديدة ويطلق على هذه التسهيلات إستقلالية البيانات Data Independence التى تعضد وتساند من قبل وظيفة التكاملية Integrityللبيانات وحمايتها من سوء الإستخدام والوصول الغير مصرح به.

مما سبق يمكن إستخلاص خصائص ومزايا "نظم إدارة قواعد البيانات" التى تستخدم فى مراكز المعلومات والمكتبات ووحدات حفظ السجلات فى المنظمات فيما يلى:

أ- إستقلالية البيانات:

تعبر هذه الخاصية عن حفظ البيانات بصفة مستقلة عن برامجيات التطبيقات.

ب- مركزية البيانات:

مركزية البيانات Data Centralization تتمثل فى حفظ شكل واحد مقنن للبيانات بدلا من أشكال عديدة فى إطار مركزى واحد.

جـ- المشاركة فى مواجهة خصوصية البيانات:

تعنى خاصية "المشاركة فى مواجهة خصوصية البيانات Shared vs. Private Data" بالسماح لمستخدمين مستقلين وعديدين فى الوصول المباشر للبيانات بصفة مشتركة ومتزامنة. أما إذا كانت المعلومات تتصف بالخصوصية أى تستخدم بواسطة شخص أو مجموعة واحدة أو عدد محدود من المستخدمين فإنه يطلق عليها بإنها خاصة. وبذلك تحتاج إلى خاصية الأمن لمن له الحق فى الوصول إلى هذه البيانات.

د- الوصول المتزامن:

يطبق "الوصول المتزامن Concurrent Access" على البيانات المشتركة والخاصة فى وقت واحد. وتعبر هذه الخاصية على أن عديد من المستخدمين قد يساهمون فى حفظ وإسترجاع المعلومات من نفس قاعدة البيانات. وتشترك بيانات مركز المعلومات أو المكتبة بين نشاطى التزويد والفهرسة ولكنهما غير متزامنين. فقد يطلب نشاط التزويد وثيقة فى تاريخ معين وتفهرس أو توصف هذه الوثيقة فى حقبة زمنية لاحقة. وعلى الرغم من أن البيانات الببليوجرافية لهذه الوثيقة تكون مشتركة لكلا النشاطين، إلا أن الوصول إلى هذه البيانات يكون بصفة تتابعية. وعند تواجد بيانات كلا النشاطين فإن الوصول إلى هذه البيانات المشتركة يكون متزامنا. وقد طورت نظم إدارة البيانات للرقابة على الوصول المتزامن وإستخدام عديد من المستخدمين لها فى وقت واحد.

هـ- البيانات المتكاملة:

حتى يمكن التوصل إلى "مركزية البيانات" وإنشاء مستودع بيانات مركزى يجب أن يقرر تصميم النظام كل حقول البيانات المحتاج إليها للتطبيقات العديدة وإستبعاد المعلومات المكررة حتى يؤدى ذلك إلى قاعدة بيانات متكاملة Integrated تشكل أساس لنظام متكامل يساعد فى تنفيذ تطبيقين أو أكثر بإستخدام نفس قاعدة البيانات.

وبإستخدام البيانات المتكاملة يمكن تقليل التكلفة والإستفادة من مزايا قواعد البيانات.

و- تمثيل البيانات:

يجب أن يكون "تمثيل البيانات Data Representation" فى قاعدة البيانات معبرا عن الإطار الحقيقى. ولسنوات عديدة، أظهر المبرمجون البيانات طبقا لمتطلبات الكمبيوتر بدلا من حاجات المستخدمين. وفى الظروف العادية، لا تتوفر البيانات ككيان فى هيئة حقول ذات أبعاد ثابتة بينما يجب أن يتوفر ذلك فى إطار نظم معالجة البيانات، لذلك يجب أن يوفر "نظام إدارة قواعد البيانات" معلومات موجهة للإحتياجات المختلفة للمستفيدين من خلال أن يعكس تركيبها متطلبات المستخدمين.

وقد تتكرر البيانات الممثلة لوثيقة ما مرات عديدة، طبقا لعدد طبعات هذه الوثيقة والنسخ المختلفة التى يحويها مركز المعلومات أو المكتبة منها. إلا أن هناك مجموعة من البيانات التعريفية عن الوثيقة يجب أن تكون ثابتة إلى حد ما.

وتوفر أساليب معالجة ملف الكمبيوتر حلين لذلك. أحدهما يتصل فى إنشاء سجلات ذات طول متغير، والآخر يتمثل فى إعداد سجلات رئيسية وسجلات حركة.

وتصمم أصلا السجلات ذات الطول المتغير لتداول خصائص البيانات المتغيرة وفى هذا الإطار يصمم السجل مشتملا على جزئين، أحدهما ثابت يصف البيانات الثابتة، أما الجزء الثانى المتغير فيخصص للنسخ الإضافية أو المؤلفين المشتركين المبنى على مؤشر يوضح للمبرمج عدد الأجزاء المتغيرة المتوقعة. وتتمثل المشكلة المتصلة بالسجلات ذات الطول المتغير فى تغذية النظام بأقصى طول يمكن أن يتواجد فيه السجل. وإتخاذ القرار بالعدد الأقصى لأجزاء أى نوع من السجلات.

وتستخدم السجلات الرئيسية وسجلات الحركة الممثلة للإسلوب الثانى للمعالجة، فى إستيعاب متغيرات البيانات على أساس مشترك. ويستخدم الملف الفردى أو ملف الحركة Transaction File فى تسجيل كل حدث بطريقة لا تتأثر بالأطوال الثابتة التى سبق عرضها. أما الملف الرئيسى Master File فيسجل عليه البيانات الثابتة، وعلى سبيل المثال فى وضع الرقابة على تداول الوثائق أو البيانات فى المكتبة أو مركز المعلومات أو فى نظام الإعارة ينشأ سجل واحد لكل مستعير. أما أحداث الحركة فتظهر على "سجل الحركة" ويربط السجلان معا عند تكرار "شفرات Codes" أو رموز معينة تظهر فى كلا السجلين كأن يكون "رمز المستعير" أو إسمه يظهر على السجل الرئيسى وسجل الحركة أى تتكرر مجموعة من المؤشرات العامة فى ملفات كثيرة.

ومن العراقيل التى تفرزها البيانات المكررة التناقض Inconsistency كما تزداد إجراءات الإدخال والصيانة والإخراج عندما تكون البيانات مسهبة ووفيرة Redundant.

وحيث أن "نظم إدارة قواعد البيانات" تفترض مسبقا إستخدام السجلات ذات الطول المتغير وتتداول السجلات بواسطة إنتاج "مؤشرات Pointers" بين عناصر بيانات السجل بدلا من تكرارها، فإنها تقلل البيانات الزائدة وتساعد مصممى النظام فى إعداد نوعية من البيانات المتماسكة والمترابطة

معا التى تتفق مع متطلبات المستخدمين.

ويوجد عدد كبير من حزم "نظم إدارة قواعد البيانات DBMS" التى يشيع إستخدامها وتستخدم فى الأحجام المختلفة من أجهزة الكمبيوتر. ومن هذه النظم، نظام INQUIRE، ونظام TOTAL، ونظامSTAIRS التى تستخدم عادة مع أجهزة الكمبيوتر الكبيرة وتسلم عادة فى إطار نظام "التسليم مفتاح Turnkey" كجزء من النظام المتكامل للكمبيوتر. أما نظام MINSIS فيستخدم مع أجهزة المينى كمبيوتر. وفى حالة أجهزة الميكرو كمبيوتر أو الكمبيوتر الشخصى فتتوفر حزم من "نظم إدارة قواعد البيانات" العديدة منها Focus, Knowledgeman,D Base III+,D Base III, D Base II...إلخ.

برامجيات التطبيقات

تأمر البرامج الكمبيوتر بآداء مهام فردية معينة لمنظمة ما ويطلق عليها برامجيات التطبيق Applications Software. وتكتب هذه البرامجيات فى أى لغة من لغات البرمجة العديدة.

وفى السبعينات من هذا القرن، أصبحت برامجيات التطبيقات العنصر الأساسى للنظم المبنية على الكمبيوتر، والعامل الرئيسى الذى يقرر نجاح هذه النظم.

ولسوء الحظ فإن تطوير برامجيات تطبيقات الكمبيوتر والتزود بها له مشاكله الخاصة. ففى بداية الستينات، كانت تكاليف تطوير البرامجيات تمثل نسبة قليلة من تكلفة النظام الشمولى. فقد كانت أجهزة الكمبيوتر ذات تكاليف مرتفعة، أما جهد الإدارة فقد كرس للرقابة على تكاليف الأجهزة.

وببزوغ الميكروإلكترونيات Microelectronics، أصبحت تكاليف الأجهزة قليلة وهامشية. ومن جهة أخرى، فإن تكاليف البرامجيات التى تمثل جهدا بشريا كبيرا، قد زادت إلى حد كبير مع زيادة التضخم الذى يمر به عالم اليوم.

وفى الثمانيات من هذا القرن، أصبحت البرامجيات، عامل التكلفة المسيطر والحاكم فى تطوير كثير من النظم المبنية على الكمبيوتر.

(١) تطوير برامجيات الكمبيوتر:

كان للمشاكل لمرتبطة بتطوير البرامجيات جذورها فى الرقابة على الجودة الغير ملائمة فى تطبيق عملية البرمجة خلال الأيام الأولى من إستخدام الكمبيوتر.

وقد لاقت البرامجيات أهمية إدارية فى الستينات لأنه كان عنصر النظام ذا التكلفة القليلة نسبيا.

وفى كثير من المنظمات، مازالت هذه المزاولات وخاصة فى ضعف الرقابة على البرامجيات باقية مما أدى إلى بزوغ المشاكل التالية:

أ- تقديرات تكلفة البرامجيات وجدولتها غالبا ما تكون غير دقيقة إلى حد كبير. إن التغاضى عن ذلك يؤثر على التطبيق ويقود إلى كثير من العراقيل التى يمكن أن تقلل من جودة المنتج.

ب- لا تطور البرامجيات بصفة منتظمة حتى لو أمكن تطبيق طرق مبرهنة للتخطيط والتوصيف والتصميم والترميز والإختبار.

جـ- لم توثق البرامجيات بدرجة ملائمة حتى الان، ويجب أن يكون لبرامج الكمبيوتر توثيق ملائم يعد أثناء عملية التطوير ذاتها وليس بعد الإنتهاء منها. وتخدم مجموعة الوثائق النابعة من ذلك كركائز أساسية يمكن أن يستفيد منها المديرون فى الرقابة وتقويم التقدم.

د- تعتبر جودة البرامجيات مشكوكا فيها حيث أن الأساليب المبرهنة فى مراجعة تأكيد جودة البرامجيات وفحصها وإختبارها لم تطبق بصفة ثابتة ومطابقة مما يؤدى إلى مشاكل فى تأكيد الجودة.

هـ- غالبا ما تكون البرامجيات غير مصانة، ومن الصعب تصحيح الأخطاء المتأخرة فى برامج كثيرة. وواقعيا، يستحيل تطبيق تلك البرامج مع أجهزة الكمبيوتر الجديدة، أو القيام بتعزيزات وظيفية لها تتطلب من قبل العملاء.

(٢) التزود ببرامجيات التطبيق:

أصبحت البرامجيات كمنتجات فى حد ذاتها عنصرا رئيسيا فى سوق الكمبيوتر. وتخيب آمال كثير من المشترين والمديرين بعد شرائهم برنامج تطبيق معين لا يلبى متطلباتهم والسبب فى ذلك يرجع إلى عدم إلمامهم الملائم بأساليب التزود ببرامجيات الكمبيوتر. والمشاكل التى تصاحب التزود بالبرامجيات ليست مختلفة عن المشاكل المرتبطة بشراء أى منتج من المصادر الخارجية. وعلى أى حال، يجب إعطاء عناية خاصة لتأكيد أن مجالات المشاكل التالية قد درست بتأنى:

أ- مطابقة البرامجيات المطلوبة وتلبيتها للمتطلبات المحتاج إليها. وبذلك يجب أن يفهم المشترى أو المدير المختص الإحتياجات والقدرات التى يقدمها بائعوا أو موردوا البرامجيات.

ب- إذا كان من الضرورى تحوير أو تكييف برامجيات التطبيقات لكى تتلاءم مع بيئة المشترى، يجب أن تكون تكاليف التحوير معقولة وتقوم من وجهة نظر فعالية التكلفة. وتحوير أو تطوير بيئة المشترى يكون فى الغالب أقل تكلفة من تحوير البرامجيات ذاتها.

جـ- يجب أن يقدم البائع أو مندوب المبيعات مساندة ملائمة لبرامجيات التطبيقات.

ويمكن تجنب مشاكل التزود كما هو الحال فى تجنب مشاكل التطوير. ويتم ذلك عن طريق إستخدام الأسلوب العلمى المرتبط بتطوير البرامجيات والتزود بها. ويتمثل هذا الأسلوب العملى فيما يطلق عليه "دورة حياة البرامجيات Software Life Cycle" ويجب أن تطور البرامجيات كالأجهزة خلال سلسلة من المراحل المراقبة بعناية والمنفذة بصفة منتظمة.

(٣) دورة حياة البرامجيات:

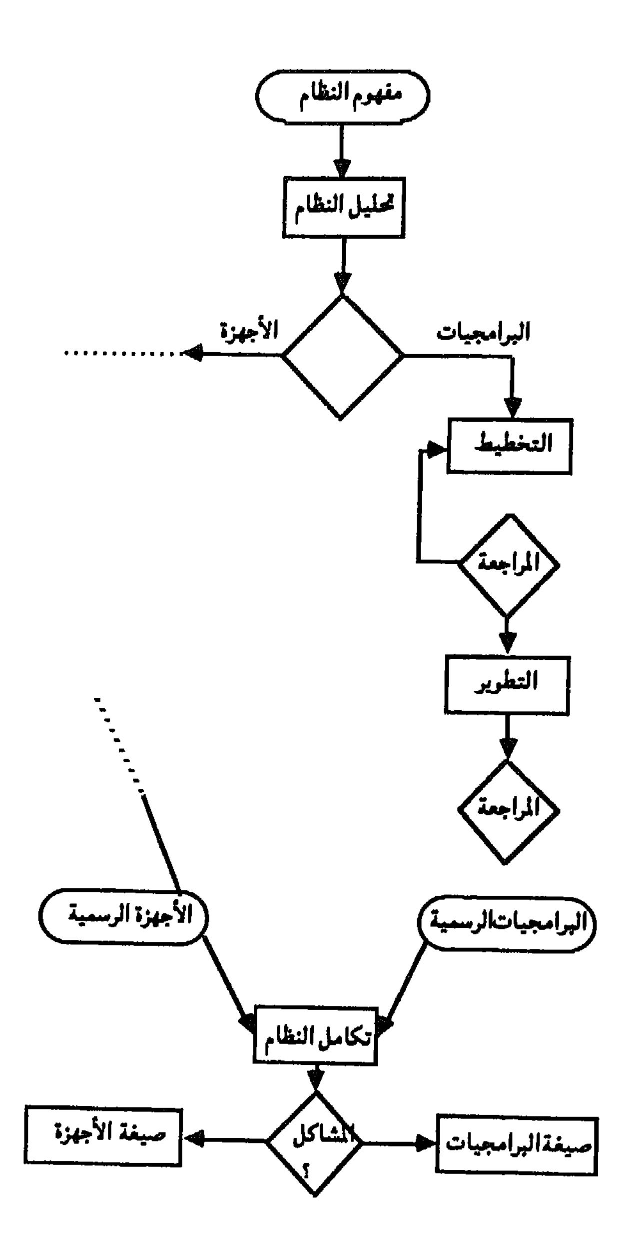
توجد ثلاثة مراحل فى دورة حياة"Life Cycle " برامجيات الكمبيوتر تتمثل فى التفسير والتطوير والصيانة.

- وخلال "مرحلة التفسير Definition Phase" يخطط المشروع، وتقدر الميزانيات والجداول، وتحلل وتحدد المتطلبات المفصلة.

- أما خلال "مرحلة التطوير Development Phase" تحول متطلبات البرامجيات إلى برامج تطبيقية بإستخدام الطرق المبرهنة فى التصميم والترميز والإختبار.

- وأخيرا فى "مرحلة الصيانة Maintenance Phase" تصحح المشاكل الناجمة من هذا الميدان، وتعد تطبيقات معدلة من التطبيقات تكيف للإستخدام فى بيئات تشغيلية مختلفة، وتنفذ تعزيزات للمتطلبات الوظيفية.

والشكل التالى يوضح تدفق المراحل المختلفة فى دورة حياة البرامجيات



شكل رقم (٧) دورة حياة البرامجيات

وتعتبر عملية تطوير برامجيات التطبيقات من مسئولية المستخدم إلى حد كبير أى أن للمستخدم دورا رئيسيا فى تطوير البرامجيات التى تتفق مع متطلباته والحصول على هذه البرامجيات من أى مصدر سواء كان بالتطوير الداخلى أو بالشراء للبرامجيات الجاهزة التى توفرها الشركات المصنعة أو الشركات الإستشارية الأخرى. ويلاحظ أن معظم المستخدمين يشترون برامجياتهم بدلا من تطويرها داخليا بسبب التكلفة المرتفعة لذلك. وقد تمثل حزم البرامجيات المطورة من بيوت الخبرة الخاصة إستثمارا رائجا لهم وخاصة عندما تغطى تكاليف التطوير من قبل عملاء عديدين لهذه البرامجيات .

والمصدر الرئيسى لحزمة برامجيات التطبيقات الجاهزة أو المعدة سابقا يتمثل فى شركات تصنيع الأجهزة أو بيوت الخبرة فى تطوير البرامجيات المتخصصة وإعدادها وبيعها أو من قبل الموردين الذين يؤدون خدمات تسليم مفتاح ويوردون البرامجيات كجزء من العطاء الخاص بالأجهزة والبرامجيات لتطبيق أو نظام معين. وفي حالة مراكز المعلومات والمكتبات قد تعمل على شراء برامجياتها من مراكز أو مكتبات أخرى طورت برامجياتها من قبل.

ومن شركات تصنيع الأجهزة الرئيسية تعتبر شركة آى.بى.ام IBM من أنشط شركات تسويق حزم برامجيات التطبيقات مثل "حزمة برامج/ DOBIS Leuvin" كما أن بعض المكتبات أنتجت حزم برامجيات ووفرتها لغيرها من المكتبات عند طلبها وخاصة فى الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا الغربية. وعلى سبيل المثال مكتبة جامعة نورثوسترن UniversityNorthwestern Library التى طورت نظام "نوتيس NOTIS ".

لغات البرمجة

"لغة البرمجة Programming Language" هى وسيلة إعطاء الأوامر للكمبيوتر لتنفيذ عمل ما وتتم كتابتها وفق قواعد متفق عليها.

وتتوفر فى الوقت الحاضر، مئات من لغات البرمجة تختلف فى تكوينها وقدراتها وإستعمالاتها. وتساعد لغات البرمجة برامجيات للنظم تتصل"بالجامع Assembler " و"المفسر Compiler" و"المترجم الداخلى Interpreter" وتقوم كلها بوظيفة ترجمة لغات البرمجة.

ويمكن أن يقوم الكمبيوتر بمعالجة التعليمات التى تحول إلى شفرات Codes فى الشكل الثنائى Binary Form المقروء آليا.وتساعد أدلة البرمجة المبرمجين فى إختيار أى الشفرات الثنائية يجب إستخدامها لتمثيل عمليات معينة. وعند كتابة الشفرة فى الشكل الثنائى يطلق على البرنامج بأنه مكتوب بـ"لغة الآلة Machine Language وهى لغة برمجة تنفذ فى الحال بواسطة الكمبيوتر. وتدخل التعليمات الفردية التى يتشكل منها البرنامج من خلال لوحة مفاتيح النهاية الطرفية أو الكمبيوتر لكى يخزن على قرص أو شريط الكمبيوتر حتى يحمل فى ذاكرته الرئيسية لكى ينفذ فيما بعد تحت رقابة نظام التشغيل. وتسهل عملية الإدخالEntry والتصحيح Debugging والتعديل Modificationالبرامج عن طريق إستخدام برامج نفعية وبرامج النظام الخاصة بذلك.

وبذلك فإن لغات البرمجة تصنف فى قسمين أساسيين:

- لغات المستوى البسيط Low Level Language
- لغات المستوى العالى High Level Language

(١) لغات المستوى البسيط:

تنقسم لغات المستوى البسيط إلى:
- لغات الآلة Machine Languages
- لغات التجميع Assembly Languages

أ- لغات الآلة:

يستطيع كل كمبيوتر أن يفهم لغة واحدة بطريقة مباشرة دون الحاجة لوسيلة ترجمة. تلك اللغة تمثل اللغة الخاصة التى يتعامل بها الجهاز وترتبط بتصميم الدوائر الإلكترونية داخله، وبذلك فإنها غير مفهومة لأى كمبيوتر من نوع آخر. ولازالت هذه اللغات تستخدم فى كتابة البرامج الخاصة ببعض أنظمة التشغيل OS" وغيرها.

وتستخدم لغات الآلة الشفرة الثنائية التى تتقبلها أجهزة الكمبيوتر وقد تغير المستوى الذى تشغل فيه لغات الآلة بصفة نسبية خلال العقدين الماضيين نتيجة للتباين الظاهر فى مجابهة التطورات الكبيرة المتصلة بسرعة الآلة والتصغير المتناهى Miniturization وتعدد الإستعمالات Versatility وتنجز التعليمات التى يتغذى بها معالج وحدة الرقابة بما يتفق مع تتابع الشفرات العددية. بالإضافة لذلك، يمثل أمر لغة الآلة نشاطا قد يكون ثانويا من وجهة النظر البشرية حيث إنه قد لا يساير التفكير الشمولى فى حل المشكلة.

وعلى الرغم من إستخدام البرامجيات المساندة فى كتابة البرامج فى لغة مستوى الآلة، إلا أن ذلك يمثل مهمة تستغرق الوقتTime - Consuming ومعرضة للأخطاء Error Prone.

ويوجد فى الوقت الحالى طرق تساعد فى الربط بين ما يعده المبرمج وتصميم الكمبيوتر للتعرف عليه. ويتمثل ذلك فى تطوير مستويين من

اللغات بجانب لغة الآلة هى لغة التجميع ولغة المستوى العالى.

ب- لغات التجميع:

تشبه لغات التجميع لغات الآلة ولكنها مصممة لتسهيل تفهم الإنسان لها. وتستخدم الرموز والمختصرات فى كتابة البرامج بدلا من الصفر والواحد. وساهمت لغات التجميع فى جعل تطوير البرامجيات أكثر فعالية عن طريق كتابة البرامج التى تستخدم التعليمات التى تساعد فى التذكر Mnemonic بدلا من الشفرة الثنائية.

وبذلك تستخدم كلمات رمزية ذات دلالات معينة تدل على .لمحتوى بدلا من أرقام المواقع. ومن أمثلة هذه الكلمات أو الرموز الدلالية "أضف ADD" التى تدل على الجمع والإضافة، "حرك MOV" التى تعبر عن الحركة، "حمل LOAD" التى تطلب تحميل بيانات أو برنامج، و"خزن STOR" لتخزين البيانات أو أوامر ...إلخ. وبإستخدام هذه الأوامر التى يعبر عنها بواسطة كلمات رمزية يسهل على المبرمج أو مستخدم الكمبيوتر فى تذكرها أكثر مما يقابلها من أعداد ثنائية فى إطار لغة الالة. ويعتبر البرنامج الناتج عن ذلك سهلا فى القراءة والتصحيح.

وعلى الرغم من أن تعليمات لغة التجميع أسهل فى كتابتها من لغة الآلة، إلا إنها يجب أن تترجم بالتبعية إلى لغة الآلة ثنائية الترميز التى يتعامل معها جهاز الكمبيوتر. ويقوم الكمبيوتر بإنجاز هذه الترجمة آليا بإستخدام برنامج خاص يطلق عليه "الجامعAssembler" الذى يعتبر جزءاً من برامجيات النظام. ويقوم هذه البرنامج بقراءة تعليمات البرنامج بلغة التجميع ويحولها إلى ما يقابلها من لغة الآلة والناتج هو ما يتم تنفيذه على الكمبيوتر. ويحصل على "البرنامج الجامعAssembler" من شركات تصنيع الأجهزة فى إطار برامجيات النظم التى تحمل فى وحدة المعالجة المركزية

ويكتب بلغة الآلة ذاتها. وكما أن لكل جهاز كمبيوتر لغة آلة خاصة به، فإن لكل جهاز لغة تجميع خاصة به أيضا وتعتبر غير مفهومة لأى كمبيوتر من نوع آخر.

وحيث أن لغات التجميع تقرب من لغات الآلة ويطلق عليها فى أحيان كثيرة "اللغات الوسيطةIntermediate Languages" أو "اللغات ذات المستوى الأقلLower Languages" فإنها تستخدم فى الغالب فى الحالات التى يتطلب المبرمج القيام بالرقابة المحكمة على العمليات الداخلية لوحدة المعالجة المركزية عند كتابة نظم التشغيل وبرامج الفرز والدمج وبرامجيات النظم الأخرى.

وتعتبر لغات التجميع بطيئة نسبيا فى الإستخدام من وجهة نظر المبرمج ويلاحظ حاليا أن تكلفة الأجهزة تقل بإطراد بينما ترتفع تكلفة جهد المبرمجين بصفة متزايدة. من هذا المنطلق أصبحت قضية إنتاجية المبرمج ذات أهمية أكبر فى تنفيذ البرامج بفعالية.

ونتيجة لذلك، أصبح من المألوف كتابة برامجيات التطبيقات فى لغات المستوى العالى مثل لغات الكوبول والبيزيك والفورتران....إلخ.

(٢) لغات المستوى العالى:

تستبعد "لغات المستوى العالىHigh-Level Languages"من لغات التجميع ولغات الآلة. والتعليمات فى لغات المستوى العالى تمثل "إشارات باعثةTriggers" بطريقة مختلفة عن تعليمات لغات التجميع والآلة المتشابهة. وتسمح لغات المستوى العالى إستخدام أوامر اللغة الطبيعية كالإنجليزية على سبيل المثال. وبذلك ، تعتبر لغات المستوى العالى أسهل وأسرع وأقل تكلفة فى التطوير من اللغات المكتوبة بلغات الآلة أو لغات التجميع.

وعلى الرغم من ذلك، فإن البرامج الناتجة من لغات المستوى العالى يجب ترجمتها إلى لغات الآلة قبل تنفيذها. وتتم عملية الترجمة بواسطة الكمبيوتر بإستخدام برنامج خاص يطلق عليه "المفسر أو المترجمCompiler " يتميز عن البرنامج "الجامع Assembler" الذى يترجم برامج لغة التجميع فى الآلة.

وقبل بدء التنفيذ، يترجم برنامج لغة المستوى العالى الذى يطلق عليه "برنامج المصدرSource Program" بواسطة برنامج "المفسر أو المترجم Compiler" إلى الشكل المطابق للغة الآلة. ويطلق على ذلك "برنامج الهدفObject Program" ويتواجد حاليا شكل آخر من البرامج التى تختلف عن برنامج "المفسر / المترجم" يطلق عليه "المترجم الداخلى Interpreter" الذى يتجنب هذه الخطوة ويترجم التعليمات الفردية مباشرة إلى ما يقابلها من تعليمات فى لغة الآلة ويتلاقى خلال تنفيذ برنامج لغة المستوى العالى.

وكقاعدة عامة تنفذ لغات المستوى العالى التى تستخدم برنامج "المترجم الداخلى" ببطء أكبر من تلك البرامج التى تستخدم "برامج الجامع" حيث يجب أن تعاد ترجمة تعليمات العملية المكررة بواسطة الكمبيوتر عندما تقابلها كل وقت. وبذلك فإن فائدة برنامج "المترجم الداخلى" تظهر فى زيادة إنتاجية المبرمجين المستخدمين لهذا البرنامج. وتعتبر برامج "الجامع" و"المفسر": و"المترجم الداخلى" من برامجيات النظام التى يمكن أن يتزود بها من شركات التصنيع فى إطار تحميلها فى وحدة المعالجة المركزية للكمبيوتر.

وتعتبر لغات المستوى العالى أقل توجيها نحو الآلة حيث يمكن إستخدامها فى نوعيات مختلفة من أجهزة الكمبيوتر بخلاف ما هو عليه الحال فى البرامج المكتوبة بلغات الآلة ولغات التجميع التى تحتم إستخدامها على كمبيوتر معين فقط.

وتتطلب لغة الآلة عدم تخزين البرامج فى الذاكرة الأصلية بينما لا تطلب لغة التجميع ذلك. وفى مقابل ذلك يستخدم "المفسرCompiler" فى لغات مثل لغة البيزيك ولغة الفورتران المتفاعلة حتى (١٢) كيلوبايت للتخزين

مثل لغة البيزيك ولغة الفورتران المتفاعلة حتى (١٢) كيلوبايت للتخزين الرئيسي. أى إنه كلما إتجهت وجهة اللغة المستخدمة نحو المستخدم فإنها تصبح أكثر بعدا من الآلة. وبذلك يمكن أن نقايض وقت الإنسان بتكاليف إستخدام سعات إضافية للآلة.

وبسبب إرتفاع تكاليف المبرمجين وإنخفاض تكاليف وحدة المعالجة المركزية فقد أصبحت عملية المقايضة ذات جاذبية.

وقد كان للعزلة التى حدثت بين الآلة والمبرمج نتيجة لإستخدام لغات المستوى العالى آثاراً عميقة على على توجهات المبرمجين الحالية.

وقد ضاقت فجوة التخصص المتعمق فى البرمجة وأصبح المستخدمون ملمين بكيفية التعامل مع الكمبيوتر من خلال برامج المستوى العالى الحالية، التى تمتاز بالخصائص التالية:

- سهلة التعلم بسبب التشابه الكبير بينهما وبين لغة التفاهم العادية.
- تسهل تتبع البرامج بغية تعديلها.
- الإستقلالية عن الأجهزة.
- تسهيل نقل البرنامج من جهاز لآخر.
- إقتصادية فى الوقت.

بعض لغات المستوى العالى

تستخدم حاليا مئات من لغات برمجة المستوى العالى ومنذ تطوير هذه اللغات فى أواخر الخمسينات من هذا القرن وهى تتجه إلى الإرتباط مع أنواع معينة من التطبيقات. ويمكن إستخدام بعض أنواع هذه اللغات فى مدى واسع من التطبيقات، بينما يقتصر إستخدام البعض الآخر من اللغات فى معالجة مشكلة معينة فى مجال تطبيقى معين.

وتشترك لغات المستوى العالى فى خاصية الميل إلى التعبير عن التعليمات التى يقصدها المبرمجين فى إطار لغتهم الطبيعية، مما يشكل ذلك مساندة أساسية تتناسق مع الإجراءات المتمثلة فى الواقع. أى أن عبارات ورموز لغات المستوى العالى لها ما يشابهها من دلالات فى اللغات الطبيعية مثل الإنجليزية أو الفرنسية أو العربية....إلخ.

وفيما يلى عرض عام مختصر لأمثلة من لغات المستوى العالى التى تعتبر أكثر إنتشارا أو شيوعا فى الإستخدام.

(١) لغة البيزيك BASIC

قبل تطوير هذه اللغة، كانت كل أو معظم لغات البرمجة المتوفرة مطورة فى الأساس لإعداد البرامج بأسلوب غير متصل وغير مباشرOff-line حيث يقوم المبرمج بكتابة البرامج ووصفها وتشغيلها على الآلة ثم إجراء الإختبارات والتصحيحات عليها. ولكن بظهور أساليب الوصول المباشر Online خلال السبعينات من هذا القرن، أصبح فى مقدرة المبرمجين التعامل مع الكمبيوتر من خلال نهايته الطرفية وإدخال لغات البرمجة اليه لكى تظهر نتائج فورية. وتعتبر "لغة بيزيك" من أفضل لغات الوصول المباشر إنتشارا وأكثرها إستخداما. وكلمة "بيزيك" تمثل إستهلالات الحروف للعبارة الإنجليزية التالية:

"Beginner's All- purpose Symbolic Instruction Code"

وحيث أن هذه اللغة موجهة للمبتدئين فهى سهلة التعلم على الرغم من إستخدام بعض المصطلحات المتعلقة بالجبر كما هو الحال فى "لغة الفورتران" وتستخدم لغة البيزيك فى كثير من التطبيقات العلمية والمتعلقة بالأعمال.

وتوجد بعض النسخ ذات التوجهات المختلفة للغة البيزيك تشتمل كل منها على قدرات "معالجة وترية String-Processing" تستخدم بطرق أولية متنوعة.

وتستخدم لغة البيزيك فى كثير من أجهزة المينى كمبيوتر والميكروكمبيوتر بنوعياتها وموديلاتها المختلفة. وتعتبر قدرات تداول السجلات فى لغة البيزيك محدودة إلى حد ما وتقل عن مثيلاتها من لغات المستوى العالى الأخرى. وبذلك، فإن الوصول إلى السجلات فى لغة البيزيك يعتبر أبطأ. وفى إطار نسخ "لغة البيزيك" التى تستخدم "برنامج المفسر / المترجم Compiler فإن التنفيذ يكون بطيئا أيضا.

وتستخدم لغة البيزيك فى كثير من برامجيات التطبيقات المستخدمة فى مراكز المعلومات والمكتبات نسخة "لغة بيزيك + BASIC Plus" تستخدمها شركة نظم المكتبات العالمية Universal Library System فى الولايات المتحدة، أما انسخة "لغة بيزيك+٢ BASIC Plus 2" فتستخدم فى حزم برامجيات التطبيقات التى يطلق عليها Maggie's Place والتى تستخدم فى بعض المكتبات الأمريكية أيضا.

(٢) لغة الكوبول: COBOL

تعتبر لغة الكوبول أكثر لغات البرمجة إنتشارا فى برامجيات التطبيقات الموجهة لمعالجة العمليات الإدارية المختلفة فى منظمات الأعمال. ويشير اللفظ المستخدم إلى الحروف الأولى من العبارة الإنجليزية التى تقرأ كما

يلى: COmmon Business Oriented Language وفيما عدا الحسابات العملية بعملياتها الرياضية المعقدة، فإن تطبيقات الأعمال الإدارية التى تتصف عادة بتكرار الآداء والعمليات وتضمين كميات كبيرة من البيانات تستخدم "لغة الكوبول" التى تتعامل مع هذا الآداء بفعالية وكفاءة.

وبذلك فإن تعليمات لغة الكوبول تؤكد تداول البيانات وإنتاج التقارير. وتكتب تعليمات لغة الكوبول فى دلالات أو رموز شبيهة لما يتواجد فى اللغات الطبيعيبة وخاصة الإنجليزية التى تصمم للقراءة البسيطة.

ويقصد من لغة الكوبول الإستقلال عن الآلة كلما أمكن ذلك. وتشتمل هذه اللغة على عدد كبير من التعليمات التى يجب أن تحفظ فى الذاكرة الرئيسية للكمبيوتر وبذلك فإن إستخدامها فى أجهزة الميكرو كمبيوتر يعتبر محدودا إلى حد كبير.

وقد طبقت لغة الكوبول بإستخدام معايير ANSI ولكن هناك بعض نسخ التعزيزات لهذه اللغة لم تتضمن هذه المعايير. وكنتيجة لذلك، فعلى الرغم من توفر "برنامج مفسر Compiler" لكل أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة، فإن برامجيات التطبيقات بلغة الكوبول التى تكتب لنظام كمبيوتر معين يستحيل أو يصعب تنفيذها لنظام كمبيوتر آخر. ويتجاوب "برنامج المفسر Compiler" الذى طور للغة الكوبول والميكروكمبيوتر مع مجموعات فرعية من التعليمات التى قد تتضمن فى نظم الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة أيضا.

(٣) لغة الفورتران: FORTRAN

تعتبر "لغة الفورتران" أقوى لغات البرمجة للمستوى العالى. وقد صممت لغة فورتران لكى تتعامل مع التطبيقات الفنية والعملية أساسا. ويشير اللفظ المستخدم إلى إختصار العبارة الإنجليزية:FORmula TRANslator"

وتكتب تعليمات لغة فورتران برموز جبرية تتلاءم مع المشاكل الرياضية التى تتواجد فى العلوم الطبيعية والهندسية والتحليل الإحصائى وبعض مجالات العلوم الإجتماعية والإدارية..إلخ.

وعلى الرغم من أن البرامج التى تكتب بلغة الفورتران للتنفيذ على نظام كمبيوتر معين لن تنفذ بالضرورة على نظام كمبيوتر آخر، إلا إنه يتوافر حاليا "برنامج مفسر Compiler" لكى يطبق إستخدام برامج لغة الفورتران على أنواع أخرى من أجهزة الكمبيوتر. وقد طورت معايير لغة الفورتران بواسطة "المعهد الأمريكى القومى للمعاييرAmerican National Standards Institute" والذى يعرف بالمختصر "آنسىANSI". وتحيد كثير من الجهود التى بذلت لتطوير "برنامج مفسر Compiler" عن المعايير المحددة للغة الفورتران حيث أنها تقدم خصائص إضافية مصممة أساسا لتعزيز الصفة النفعية من لغة الفورتران. ولذلك، يصعب أن يستوعب "برنامج المفسر Compiler" الذى يصمم للتفاعل مع لغة الفورتران باستخدام الميكروكمبيوتر كل التعليمات المتوفرة لبرنامج الترجمة الداخلى المصمم لأجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة. وهناك بعض بيوت الخبرة التى طورت برامجيات تطبيق تكتب بلغة فورتران ولغة التجميع فى نفس الوقت.

(٤) لغة بى إل /١: PL/1

على الرغم من أن معظم لغات المستوى العالى طورت لكى تستخدم مع تطبيقات معينة، إلا أن لغة بى إل / ١ صممت بحيث تراعى عمومية التطبيق. وقد جمعت تعليمات لغة برمجة بى إل / ١ على أساس القدرات الرياضية التى بنيت عليها لغة فورتران، وتسهيلات تداول البيانات التى تتصف بها لغة الكوبول، كما تشتمل على بعض تسهيلات المعالجة الوترية String- Processing وتعتبر لغة بى إل / ١ ذات جاذبية للمنظمات حيث أنها تساند تنوع كبير من العمليات التى تحدث فيها.

وقد طورت لغة بى إل / ١ لكى تستخدم فى الأساس مع أجهزة الكمبيوتر آى.بى.ام .I.B.Mوخاصة طراز (٣٦٠)، (٣٧٠) الكبيرة الحجم. وقد صمم لها برنامج مفسرCompiler لكى تطبق البرامج المكتوبة بلغة بى ال / ١ على أجهزة الكمبيوتر الكبيرة الأخرى. وتوفر بعض نظم الكمبيوتر الصغيرة "المينى كمبيوتر" نسخة من لغة بى إل / ١ أو بعض البرامج المطورة على نمط إستخدام لغة بى إل / ١. فعلى سبيل المثال تستخدم حزمة برامجيات التطبيقات المستخدمة فى المكتبات ومراكز المعلومات وخاصة فى مجالات الفهرسة والإعارة والتى يطلق عليعها نظام "DOBIS / Leuven" والتى تطبق على نظام أجهزة الكمبيوتر المصنعة من شركة آى.بى.ام I.B.M تجميع من لغة بى ال /١ و"برنامج المفسر Compiler".

(٥) لغات المعالجة الوترية String Processing Languages

على الرغم من أن التطبيقات الآلية لمراكز المعلومات والمكتبات تشترك فى خصائصها على معالجة البيانات فى الأعمال الأخرى، إلا أن المعالجة الببليوجرافية تتطلب فى الغالب تداول الرموز الوترية التى قد لا يكون لها قيم عددية معينة. وقد صممت لغات المستوى العالى مثل لغات الكوبول و الفورتران...إلخ لكى تتداول المعلومات العددية والسجلات المختصرة. إلا إنه عندما تستدعى الحاجة إلى تداول سجلات ببليوجرافية طويلة ومعقدة يمكن إستخدام لغات برمجة للمعالجة الوترية مثل:

- لغة اسنوبول / ٤ SNOBOL / 4
- لغة كوميت COMIT
- لغة ليسب LISP
- لغة آدا ADA
- لغة باسكال PASCAL
- لغة آر بى جى / II RPG - II
- لغة اسبيتبول SPITBOL
- ....إلخ.

ويلاحظ أن معظم المبرمجين غير ملمين بكثير من هذه اللغات. كما أن عدد قليل من شركات تصنيع الكمبوتر يساند هذه اللغات. بالإضافة إلى ذلك، تستخدم معظم لغات المعالجة الوترية "مترجمات داخلية Interpreter" بدلا من برامج المفسر Compiler لكى يترجم التعليمات فى لغة الآلة.

(٦) لغة ميس / مامبس: MIIS / MUMPS

طورت هذه اللغة للتعامل مع السجلات الطبية لتقليل المعالجة. ويشير اللفظ المستخدم إلى إختصار لإسم الشركة المطورة لهذه اللغة كما يلى: "Meditech Interpretitive Information System / Medical Information Technology, Inc. or Meditech" وتمثل هذه اللغة نظام تشغيل ذا غرض عام ومتفاعل محمل على برنامج "مترجم داخلى Interpreter" ويطلق عليها MUMS تستخدم معا معايير برمجة لغة الكوبول ANSI . وتشتمل اللغة على مجموعة كاملة من "نظم إدارة قواعد البيانات" والبرامج النفعية الأخرى التى تساعد المبرمج فى آداء عمله. وهذه اللغة موجهة أيضا للتفاعل مع الحروف الوترية الشائعة فى الإستخدامات الببليوجرافية بمراكز المعلومات والمكتبات.

(٧) لغات البرمجة العربية:

على الرغم من إنه لم يطور حتى الآن لغات برمجة نابعة من اللغة العربية، إلا أن هناك بعض الجهود فى تعريب لغات البرمجة الحالية للتفاعل المطلوب. وعلى سبيل المثال طورت لغة "الخوارزمى" لكى تستخدم مع جهاز "الرائد" المطور فى كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية، ولغة "نجلاء" لكى تستخدم مع جهاز "الفارابى" الذى فى طور التصنيع بالمملكة العربية السعودية، ولغة "سعودية" الذى يستخدم مع جهاز "عرب رام" المبنى على جهاز سنكلير الإنجليزى.

ومعظم هذه اللغات سهلة الإستخدام ولا تحتاج إلى معرفة متخصصة فى البرمجة والكمبيوتر وكل هذه اللغات تعتبر نسخ معربة من "لغة البيزيك".

المراجع

(١) حسن صادق الصراف. البرمجة بلغة بيسك (نيويورك: دار جون ويلى، ١٩٨٥)

(٢) محمد محمد الهادى. "نظم قواعد البيانات: التخطيط والإدارة" الفصل التاسع فى : نظم المعلومات فى المنظمات المعاصرة...(القاهرة: دار الشروق، ١٩٨٨).

(3) Blending - Clark, Theresa and Cross, Thomas B. "Designing Effective user Interfaces and Documatation" Journal of Information and Image Management, (Nov. 1984) P. 45 - 48.

(4) Phraner, Ralph A. "The Future of UNIX on IBM PC" Byte, (Fall 1984), P. 59 - 63.

(5) Software Engineering Handbook, Prepared by General Electric Company, Corporate Information Systems, (NewYork: Mc Graw- Hill Book Co., 1986) P. 101 - 106 , 201.

الفصل الرابع

تكنولوجيا إتصالات نقل البيانات عن بعد

المحتويات

المقدمة

نقل البيانات عن بعد

أولا: نقل البيانات تزامنيا ولا تزامنيا

ثانيا: النقل التناظرى والرقمى للبيانات

ثالثا: سعة نطاق الذبذبات

وسائل الإتصالات عن بعد

أولا: الخطوط التليفونية

- التطورات الحديثة فى الإرسال التليفونى
- طرق الإتصالات التليفونية

ثانيا: الإتصالات بواسطة الكابلات

- الكابلات المحورية
- الكابل التليفزيونى

ثالثا: الإتصالات بواسطة الميكروويف

رابعا: الإتصالات بواسطة الأقمار الصناعية

أجهزة ومعدات الإتصال لنقل البيانات

- أجهزة الوصل "الموديم"
- وحدات الإتصال المتعددة
- مركزات الإسقاط المتعدد
- مركزات المنفذ

برامجيات الإتصال

الإتصالات الألكترونية فى نقل المعلومات

أولا: الإتصالات الإلكترونية داخل المنظمة
ثانيا: الإتصالات الإلكترونية بين المنظمات

شبكات الكمبيوتر لنقل المعلومات

- أنواع شبكات الكمبيوتر
- هياكل شبكات الكمبيوتر
- وظائف شبكات الكمبيوتر

الخلاصة

المراجع

المقدمة

على الرغم من أن الإستخدام المعاصر لشبكة التليفونات بزغ فى السبعينات من القرن الماضى، إلا أنه حتى وقت قريب كان من الضرورى لمستخدم الكمبيوتر من التعامل معه فى موقعه فقط. وكان لثورة الإتصالات عن بعد التى كان للإلكترونيات الدقيقة Microlectronics دورا رئيسيا فى تغيير الوضع حيث أصبح فى الإمكان الإتصال بأجهزة الكمبيوتر من مسافات بعيدة والحصول على نقل مباشر من البيانات منه.

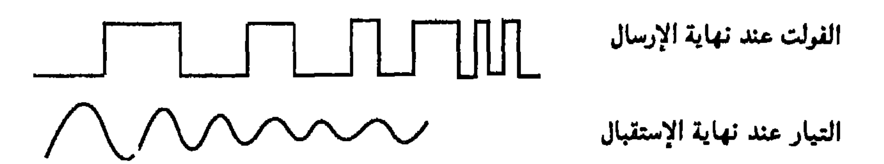
وعن طريق توصيل نهاية طرفية أو كمبيوتر شخصى صغير بجهاز كمبيوتر آخر سواء كان كبيرا أو متوسطا أو صغيرا بإستخدام التليفون العادى والإستعانة بجهاز موصل "موديم Modem " يمكن الحصول على البيانات المحتاج إليها المنقولة مباشرة. وبمجرد بدأ الإتصال التليفونى بين النهاية الطرفية والكمبيوتر بمعاونة أجهزة الوصل "الموديم" فإنهما يصبحان فى حالة نقل البيانات الذى يعرف بالوصول المباشر Online. ويؤدى ذلك إلى المشاركة فى وقت الكمبيوتر Time - Sharing التى تسمح للكثير من المستخدمين من خلال النهايات الطرفية أو أجهزة الكمبيوتر الشخصية التى تستخدم كنهايات طرفية من إستخدام الكمبيوتر المضيف أو التخاطب معا من مسافات بعيدة وفى نفس الوقت.

وقد أصبحت قدرات الإتصالات عن بعد فى نقل البيانات الرقمية بين أجهزة الكمبيوتر من السمات المهمة فى تكنولوجيا المعلومات المعاصرة. فقد أدت هذه التكنولوجيا إلى توفير البيانات التى تختزنها أجهزة الكمبوتر إلى مستخدمين متباعدين فى المسافة بسرعة فائقة. حيث أنه بمجرد إدخال البيانات فى الشكل المقروء آليا بالطريقة الرقمية فإنها تعالج إلكترونيا وتنقل مباشرة إلى المستخدم الذى يطلبها تليفونيا أو عن طريق أى وسيلة من وسائل الإتصالات عن بعد الأخرى.

وتستخدم كلمة "الإتصالات عن بعدTelecommunications" لكى تعبر عن الأساليب التى تتبع فى إرسال وإستلام البيانات أى نقلها من مسافات بعيدة بإستخدام نظم الكمبيوتر من أجهزة وبرامجيات وإجراءات. ومنذ الثمانينات من هذا القرن إزداد إستخدام نظم الكمبيوتر فى نقل البيانات من بعد، وأصبح فى إمكان الفرد أو المنظمة من الحصول على المعلومات المحتاج إليها من قواعد البيانات الآلية التى إنتشر إستخدامها.

نقل البيانات عن بعد

أى وسيلة من وسائل الإتصالات تستخدم لنقل البيانات عن بعد تكون معرضة لتحريف البيانات المنقولة عبرها. وتتداخل "نبضات Pulses¢ بيانات الخانات فى الخطوط المذبذبة Wavy lines ومقاطع الفولتات الكهربائية فى نهاية عملية الإرسال Transmission كما فى الشكل التالى:



شكل رقم (٨) تحريف النبضات المرسلة

يتضح من الشكل السابق أنه كلما زادت سرعة الإرسال أو النقل تصبح إمكانية تواجد التحريف أكبر، كما أنه كلما زادت مسافة الإرسال فإن النبضات الممثلة للبيانات تقل وتتلاشى. بالإضافة إلى هذه الحقائق تتواجد ضوضاء من الذبذبات Vibration الخارجية على خط الإرسال أو نقل البيانات. ففى حالة سرعات الإرسال العالية، تصبح قوة النبضات المستقبلة مساوية فى الحجم مع هذه الذبذبات أو الضوضاء مما يؤدى إلى حدوث بعض الأخطاء أو سوء الفهم فى تفسير البيانات. وفى كل الدوائر الكهربائية تتواجد خلفية ثابتة من الضوضاء العشوائية التى يطلق عليها فى بعض الأحيان "ضوضاء حرارية Thermal noise ".

وعندما تتذبذب الجزيئات أو الذرات فى وسيلة الإتصالات، فإنها ترسل موجات "كهرومغناطيسية Electromagnetic" تنبع فى مجموعة مختلطة مشوشة Chaotic Jumble" لموجات كهرومغناطيسية أخرى لكل "الترددات

Frequancies" التى تشكل خلفية للضوضاء لا يمكن تجنبها لكل العمليات الإلكترونية.

وإذا تلاشت الإشارة المرسلة أثناء النقل، فإنه يتعذر إسترجاعها فيما بعد حتى بإختلاطها بالضوضاء الحرارية. ويصعب فصل الضوضاء عن الإشارات المتلاشية. وإذا "كبرت Amplified" الإشارة فإن الضوضاء تكبر معها أيضا. كما قد تتلاشى أو تحجب الإشارة فى الضوضاء إذاأرسلت لمسافة طويلة أو بسرعة كبيرة. أى إنه كلما كان إرسال البيانات أطول فإن السرعة التى ترسل بها البيانات تتقيد إلى حد كبير أيضا.

وعند مراعاة تلك العوامل التى تحد وتؤثر على عملية "نقل البيانات Transmitting Data" يتوارد لنا التساؤل عن كيفية إنشاء قناة نقل معلومات الكمبيوتر أو المعلومات الرقمية Digitalized فقط. ففى حالة الرغبة فى نقل كميات كبيرة من البيانات عبر الأسلاك العادية وخاصة بإستخدام خطين أو زوجين من الأسلاك Pair of wires لمسافات طويلة وبسرعة عالية، إستنبطت طريقة تساعد فى ذلك بتركيب "مكررات البتات Bit repeaters" عند "فواصل Intervals" معينة عبر الخط. و"مكرر البتات" يمثل آداة آلية تدار بمحرك Power - Driver يعمل على كشف البتات المرسلة وإعادة إرسالها بعدئذ بنفس النقاوة الأصلية والقوة التى أرسلت بها. أى أن هذه الآداة تساعد فى بقاء تدفق البتات أو النبضات بنفس النقاوة والقوة الأصلية قبل أن تتلاشى أو تحجب فى الضوضاء كما تفصلها من الضوضاء الكامنة عن طريق إعادة إنتاجها من جديد. وبذلك فإن تواجد مكررات البتات أو النبضات فى مسافات قريبة يساعد فى تماسك هذه البتات أو النبضات قبل تلاشيها فى الضوضاء.وسوف نستعرض هنا موضوعات "نقل البيانات تزامنيا ولا تزامنيا" و "النقل التناظرى والرقمى للبيانات" و "سعة نطاق الذبذبات".

أولا: نقل البيانات تزامنيا ولا تزامنيا:

تنقل البيانات من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة بطريقة "تزامنية Synchronous"، بينما تنقل البيانات بطريقة "لا تزامنية مسلسلة Asynchronous" فى حالة إتصالات من بعد من قبل مستخدمى النهايات الطرفية أو أجهزة الكمبيوتر الشخصية "الميكرو كمبيوتر" بأجهزة الكمبيوتر المتوسطة أو الصغيرة أو التخاطب معا. ويحتاج نقل البيانات بطريقة تزامنية إلى تنظيم عملية التزامن فى إدخال البيانات بين كل من الراسل والمستقبل، أى بين مستخدمى النهايات الطرفية ومركز الكمبيوتر الكبير. وعلى الرغم من أن هذه الطريقة تستخدم وسائل إتصالات أكثر فعالية من طريقة نقل البياناتن اللاتزامنية، إلا أن النهايات الطرفية والإتصالات عن بعد المستخدمة والموصلة بالكمبيوتر الكبير أكثر تكلفة.

وتعتبر طريقة نقل البيانات لا تزامنيا أى بأسلوب مسلسل أو تتابعى أكثر فعالية فى ربط النهايات الطرفية بأجهزة الكمبيوتر، حيث يتطلب المستخدمون عددا محدودا من الوصلات بدلا من إستخدام شبكات إتصالات معقدة تشتمل على محاور متعددة. والنهاية الطرفية المستخدمة مع الطريقة الاتزامنية تتصف بعدم الذكاء أى مخزنية "Dump" بينما تشتمل النهاية الطرفية المستخدمة مع الطريقة التزامنية على بروتوكولات أو معايير إتصالات تتجمع وترسل بصفة متعددة على خط تليفونى واحد يعمل على تسجيل وعنونة البيانات بطريقة إنتقائية على الكمبيوتر. ومن المعايير التى طورتها شركة آى.بى.م IBM والمنتشرة بروتوكول BISYNC الذى يستخدم مع أجهزة الكمبيوتر الكبيرة.

وتشتمل أجهزة المينى كمبيوتر على نهاية طرفية فى كل منفذ Port من المنافذ التى يخدمها. علما بأن النهاية الطرفية المخزنة Dump Terminal لا تستخدم بروتوكول إتصالات وبذلك تشبه المبرقة الكاتبة Teletype التى تعرض أو تطبع البيانات بمجرد إستلامها. وقد يدمج فى "النهاية الطرفية المخزنية" ميكروكمبيوتر يساعد فى إعادة شكل البيانات والقيام بأنشطة

أخرى. إلا أنه بالرغم من ذلك التدعيم فإن النهاية الطرفية تتسم بالصفة المخزنية البحتة حيث أنه بدون تواجد بروتوكول إتصال محدد لا تستطيع النهاية الطرفية من التفاعل مع الكمبيوتر وتسجيل البيانات، ويصبح من الصعوبة عمل شكلا عنقوديا Clustered مع النهايات الطرفية الأخرى إن لم يرتبط بأجهزة إضافية تشتمل على بروتوكول إتصالات.

ويلاحظ أن وسيلة الإتصالات المستخدمة فى معظم أجهزة الكمبيوتر ترتبط بالنقل اللاتزامنى أو المسلسل الذى يربط النهايات الطرفية المخزنية بأجهزة الكمبيوتر. أما الأجهزة أو الوسائل التى تستخدم مع هذه الوسيلة فتتمثل فى "الوصلات Connectors" والڤولت Voltage" والأشارات Signals" التى تستخدم معايير شفرات "أسكى ASCII" أو "آنسى ANSI" كما تستخدم تتابع نقل البيانات طبقا لمعايير "آنسى لعام ١٩٧٦" ويمكن أن تعد "الوصلات المسلسلة Serial Connectors" بإستخدام طرق عديدة مثل الكابلات التى تكرس لذلك. والخطوط التليفونية التى تؤجر. والإتصال التليفونى المباشر عن طريق إدارة قرص التليفون طبقا للأرقام المراد الإتصال بها وقد يتم ذلك يدويا من المنزل أو من المكتب أو يتم آليا من كمبيوتر لآخر حيث تستخدم آلية مبرمجة لذلك.

وعندما تنبع الحاجة لوصل نهايات طرفية عن بعد معا أو مع الكمبيوتر المضيف، فإن الخيارات المتاحة لذلك تكون محدودة. والسبب فى ذلك عدم توفر برتوكولات إتصالات مقننة يمكن أن تستخدم مع كل أجهزة الكمبيوتر وخاصة أجهزة الكمبيوتر المتوسطة والصغيرة. أما فى حالة أجهزة الكمبيوتر الكبيرة الحجم Mainframe فيتوفر لها العديد من بروتوكولات الإتصالات لتواجد عدد كاف من مستخدمى النهايات الطرفية العديدة التى تبعد بمسافات طويلة عن أجهزة الكمبيوتر الكبيرة مما يؤدى إلى إمكانية حماية هذه البروتوكولات وصيانتها من قبل الشركات المتعهدة أو المصنعة لها. وفى العادة تتصل النهايات الطرفية عن بعد بالمينى كمبيوتر بواسطة الخطوط التليفونية المصاحبة بتواجد أجهزة وصل أو "موديم Modem¢ عند كل نهاية طرفية. ويعتبر جهاز "الموديم" بأنه وسيلة إلكترونية تساعد فى تحويل

الإشارات أو الرسائل المنقولة من الشكل الرقمى المستخدم بواسطة الكمبيوتر إلى الشكل التناظرى المستخدم فى نقل الأصوات بواسطة التليفون. وتعدل هذه الإشارات لكى تظهر فى إطار نظم التليفونات كأى إتصال صوتى. وسوف يتعرض هذا الفصل لوصف الإشارات التناظرية والرقمية بتفصيل أكبر كما فى البند التالى.

ثانيا : النقل التناظرى والرقمى للبيانات:

تتوفر حاليا طريقتان لنقل المعلومات من أى نوع عبر وسائل الإتصالات المتنوعة. هاتان الطريقتان هما الطريقة التناظرية والطريقة الرقمية. والمعلومات المنتجة أو المخرجة من الكمبيوتر هى معلومات أو بيانات رقمية. أما طريقة نقل البيانات الأكثر إنتشارا فتتمثل فى نظام التليفونات الذى يستخدم الإشارات التناظرية.

وينتج الإرسال التناظرى للبيانات سلسلة "ترددات أو ذبذبات Frequancies" مستمرة. وتوصف موجات وإشارات الضوء والصوت والراديو التى تمر عبر أسلاك التليفون بالترددات. وتتذبذب الإشارة المرسلة بسرعة عالية عند كل نقطة معينة من وسائل الإرسال أو الإتصال. ويشبه ذلك ذبذبة "أوتار" البيانو عند لمسها. ويطلق على معدل التذبذب أو التردد بالدوائر فى الثانية الواحدة.

وعادة لا يشتمل الصوت أو الضوء الذى يصل إلى الحواس البشرية على تردد واحد فقط، بل يتضمن عدد كبيرمن الترددات المستمرة التدفق بطريقة جماعية. وعند مشاهدة ضوء أحمر اللون، فإن ذلك لا يكون تردد واحد بل مجموعة من الترددات أو الذبذبات التى تجمع معا لتوفر اللون الأحمر المعين. وبأسلوب مشابه، فإن الصوت يشتمل أيضا على مجموعة مختلفة من الترددات، كما تشتمل الإشارات الكهربائية وإشارات الراديو الخاصة بالإتصالات على مجموعات مختلفة من الترددات. يستخلص من ذلك بأنه لا يوجد تردد أو ذبذبة واحدة بل تتوفر مجموعات من الترددات التى ترد فى

نسق معين. وفى حالة التسجيل الموسيقى يتراوح النسق المنتج من الذبذبات المستمرة فيما بين (٣٠) إلى (٢٠,٠٠٠) دائرة فى الثانية الواحدة.

أما فى حالة نقل البيانات رقميا فيتواجد نسق من النبضات أو البتات Bits المفتوحة أو المغلقة On or Off التى ترسل فى إطار نمط معين تنقل فيه البيانات في دوائر الكمبيوتر بأسلوب غير مستمر. ويمكن فى الوقت الحالى، نقل البيانات بمعدلات مرتفعة ترتبط بالبتات أو النبضات ويعمل على تحويل هذه البتات الرقمية إلى إشارات تناظرية ترسل عبر خطوط التليفون بواسطة أجهزة وصل خاصة هى أجهزة "الموديم Modem

ويصمم مسار نقل البيانات بطريقة تسمح بأداء عملية النقل والإرسال إما تناظريا أو رقميا. ويطبق هذا الأسلوب على كل المسارات التى تستخدم الأسلاك المزدوجة Wire Pairs، و"الكابلات المحورية Coaxial Cables" ذات السعات العالية، و "الميكروويف Microwave" و"الأقمار الصناعية Satellites" بالإضافة إلى وسائل الإرسال الحديثة كـ"الألياف الضوئية Fiber Optics". وعند تصميم المسار لكى يكون تناظريا فسوف يستخدم لذلك أجهزة التكبير يطلق عليها "مكبرات Amplifiers†" تشبه أجهزة "الهاى فاى Hi - Fi¢†" للآلات الموسيقية التى تزيد من قوة وضوح الإشارات. إلا أن هذه الأجهزة تكبر الضوضاء مع تكبير موجات الصوت أيضا بطريقة أقل فعالية من وظيفة أجهزة "مكررات البتات". أما عندما يكون المسار رقمى فسوف يستخدم "مكررات البتات" لإعادة إنتاج البتات وتحريرها من جديد.

ثالثا: سعة نطاق الذبذبات:

تتنوع إلى حد كبير وسائل الإتصالات المختلفة من حيث سعة الإرسال أو النقل التى يمكن أن تستوعبها. فعلى سبيل المثال يمكن أن ينقل "الكابل المحورى" الذى يشتمل على أسلاك متعددة، كم ضخم من المعلومات أكبر جدا مما تنقله الأسلاك البسيطة العادية، كما أنه فى إستطاعة الوسائل

التناظرية مثل خطوط التليفونات من أن تنقل معدلات من البيانات تختلف طبقا لخصائص أجهزة "الموديم" المستخدمة. ويشار إلس سعة وسيلة الإتصالات المستخدمة بمصطلح سعة نطاق الذبذبات "Bandwidth"، وقد أصبح هذا المسمى من المصطلحات الشائعة فى مجال الإتصالات من بعد. ويعبر عن مدى الذبذبات أو الترددات التى يمكن أن تنقلها وسيلة أو قناة الإتصالات. وسعة نطاق الذبذبات تمثل الفرق بين أقل وأعلى ذبذبة. كما يعـــبر عــن ذلك "بالدوائـر التـى تتـضمن فى الثانية الواحدة (Cps) Cycles per second أو قد يطلق عليها لفظة "هيرتز Hertz" للتعبير عن نفس مفهوم مصطلح "Cps". إلا أن لفظة Hertz تعتبر اللفظة الأحدث. ويشير مصطلح "كيلو هيرتز(Kilohertz(KHz " ألف دائرة فى الثانية الواحدة، كما أن مصطلح "ميجا هيرتز (Megahertz(MHz " مليون دائرة فى الثانية الواحدة.

وسعة نطاق ذبذبات خط التليفون حوالى (٣) كيلو هيرتز أى أنها تنقل ذبذبات من (٣٠٠) إلى (٣٤٠٠) هيرتز وهو المدى المحتاج إليه فى نقل الأصوات. وفى الغالب تزيد وسائل الإتصالات الخاصة قاعدة الذبذبات إلى أكثر من (٨٠,٠٠٠) هيرتز. ولكن لا يغير ذلك من سعة الذبذبات الذى يبقى كما هو أى (٣) كيلو هيرتز. ويتضح من ذلك أن سعة نطاق الذبذبات لا تعبر عن ترددات الإرسال بل توضح فقط مدى هذه الترددات.

وتعتبر سعة وقدرة وسيلة أو قناة نقل المعلومات نسبية لسعة نطاق ذبذباتها. ويمكن لوسيلة الإتصال ذات سعة نطاق الذبذبات التى تصل إلى (٣٠) كيلو هيرتز أن تنقل عشرة مرات "بتات أو نبضات" رقمية فى الثانية أكثر من وسيلة التليفون العادى الذى ينقل فقط (٣) كيلو هيرتز. وتضاعف سرعة نقل البيانات يؤدى إلى مضاعفة الذبذبات الخاصة بالصوت ويضاعف أيضا النطاق المستخدمة.

وسائل الإتصالات عن بعد

نستعرض هنا وسائل أو قنوات الأتصالات عن بعد التى تستخدم فى نقل البيانات والمعلومات. وفى هذا الصدد سوف نناقش الخطوط التليفونية والكابلات المحورية والميكروويف والأقمار الصناعية.

أولا: الخطوط التليفونية:

تعتبر الخطوط التليفونية Telephone lines من أعظم إنجازات البشرية فى التاريخ الحديث. وقد إخترع "إسكندر جراهام بيل Alexander Graham Bell" التليفون فى عام ١٨٧٦. ويعتبر التليفون آداة ضرورية للإتصالات التى لا غنى عنها فى عالم اليوم. وكلما زادت أعداد المشتركين فى شبكة التليفونات ووسائل الإتصالات الأخرى المرتبطة بها كلما إزدادت قيمة وفائدة وأهمية الخطوط التليفونية.

ويلاحظ أن كل تليفون لا يرتبط بتليفون آخر مباشرة بواسطة الأسلاك، بل أن هذه الأسلاك تتجمع معا فى محطات مركزية تنتشر فى المدينة الواحدة أو الدولة. وتعمل هذه المحطات على تحويل وتوصيل المكالمات إلى الخطوط التليفونية الملائمة فى إطار شبكة متكاملة تنقل الأصوات والإشارات التليفزيونية مثل إشارات الفيديو والبيانات الرقمية النابعة من أجهزة الكمبيوتر.

وتعتبر وسيلة التليفون أحسن وسائل الإتصالات المتوفرة فى توصيل المعلومات الصوتية أو المسموعة كما يستخدم فى إرسال الصور والمعلومات المقروءة آليا بواسطة أجهزة الكمبيوير على نفس الخط.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(١) التطورات الحديثة فى الإرسال التليفونى:

وقد بزغت بعض التطورات الحديثة فى الإرسال التليفونى منها:

أ- الفاكسيميل : Facsimile

أى نقل المعلومات المصورة بواسطة التليفون حيث تتصفح كاميرا تليفزيونية نص الوثيقة وتحوله إلى ملايين البتات كنقاط سوداء وبيضاء دقيقة جدا. وعند نقطة الإستقبال تتصفح هذه النقاط وتحول مرة أخرى إلى صورة طبق الأصل من النص المرسل من محطة الإرسال.

ب- التليتايب: Teletype

أى طبع البرقيات من بعد حيث تطبع العلامات المرسلة والمستقبلة بدلا من سماعها.

جـ- الوصول المباشر : Online

بإستخدام أجهزة الكمبيوتر مع خطوط التليفونات المرتبطة بالنهايات الطرفية وأجهزة الوصل Modems.

وحيث أن الكمبيوتر يأخذ رقما تليفونيا خاصا به كالفرد العادى، فإنه يمكن الإتصال به كما فى حالة الإتصال بالأشخاص الآخرين. وعند سماع أو إستقبال أى إشارة صوتية أو مرئية على شاشة النهاية الطرفية يتأكد من بدأ الإتصال المباشر مع الكمبيوتر ويصبح فى حالة إستقبال وإرسال للمعلومات.

د- اللمس النغمى التليفونى : Touch- tone telephone

يشبه هذا التطور أسلوب التليفونى العادى. إلا أن اللمس النغمى التليفونى يختلف عن الإتصال التليفونى العادى فى أنه يساعد المستخدم من إرسال معلوماته مباشرة إلى الكمبيوتر عن طريق ذبذبات صوتية مختلفة تمثل كل رقم متواجدة على مفاتيح لمس خاصة بذلك. وبذلك يمكن توصيل البيانات الرقمية مباشرة إلى جهاز الكمبيوتر حيث يعالجها.

هـ- التليفون المصور: Picture Phone

الذى يمكن عن طريقه مشاهدة المتحادثين فى نفس وقت التحادث معا. وقد طورت هذه الوسيلة بالفعل منذ زمن طويل إلا أنها مازات مرتفعة التكاليف للتعميم.

(٢) طرق الإتصالات التليفونية:

تتوفر حاليا ثلاثة طرق رئيسية للوصل التليفونى التى يمكن أن تستخدمها النهايات الطرفية عند وصلها بالكمبيوتر للتخاطب معه.

وتتمثل هذه الطرق فى الإتصال المباشر بإستخدام الأرقام، أو بإستخدام خط تليفونى مكرس للإتصال، أو تأجير أحد الخطوط التليفونية، ويمكن إستعراض هذه الطرق فيما يلى:

أ- الإتصال المباشر بواسطة الأرقام : Dial Access

يساهم التليفون العادى فى نقل البيانات بجانب التخاطب التليفونى، فيمكن ربط خط التليفون بنهاية طرفية واحدة لنقل البيانات من وإلى مركز الكمبيوتر فى أوقات مختلفة. فالنهاية الطرفية التى تستخدم فى إحدى

المكتبات وترتبط بتطبيق الإعارة قد تستخدم فى وقت آخر لكى تتفاعل مع قاعدة بيانات بعيدة...إلخ. وتكون هذه الطريقة فى الإتصال إقتصادية وخاصة عندما تكون المسافات قصيرة والإتصال غير منتظم.

ويعبر عن سرعة نقل البيانات بإستخدام مصطلح "بود Baud" حيث أن البود الواحد يمثل إشارة واحدة فى الثانية، وعند إستخدام خطوط التليفون العادية مع أجهزة "الموديم" فإن الحد الأعلى لسرعة نقل إشارات البيانات (١٨٠٠) بود. وقد إستطاعت التطورات الحديثة فى أجهزة "الموديم" فى إمكانية ترميز عدد أكبر من البتات فى البود الواحد. وبذلك أمكن لجهاز الموديم الذى ينقل (١٢٠٠) بود من ترميز إشارتين أو عدد (٢) بت فى البود الواحد أى أن هذا الجهاز يرسل أو ينقل (٢٤٠٠) بت من البيانات فى الثانية الواحدة أى ضعف سرعته الأولى. ويطلق على سرعة نقل البتات فى الثانية بالمصطلح الإنجليزى bits per second (bps).

وتتوفر حاليا بعض أجهزة الموديم التى تنقل البيانات عبر خطوط التليفونات العادية بمعدل يتراوح فيما بين (٤٨٠٠) و (٩٦٠٠) بود فى الثانية الواحدة (bps). إلا أن أسعار هذه الأجهزة لازالت مرتفعة كما أن معدلات الأخطاء فيها عالية أيضا. علما بأن النهايات الطرفية الغير ذكية أو المخزنية Dump terminal تحتم إستخدام أجهزة موديم تتمشى مع خطوط "كاملة الإزدواج Full - Duplex" التى تحتاج إلى سرعة إرسال فى حدود (١٢٠٠) بود فى الثانية الواحدة.

ب- خطوط التليفون المؤجرة أو المكرسة:

Leased or Dedicated Lines

تحول خدمة الإتصالات التليفونية المباشرة بصفة عامة من قبل الهيئة العامة للإتصالات السلكية واللاسلكية PTT . ويعبر عن هذا أيضا، بأن خطوط التليفونات تحول من خلال التبادل العمومى أى سنترالات التليفونات

المركزية لكى تنجز التحويلات والإتصالات الوقتية. وبصفة بديلة يمكن إستخدام الخط المؤجر أو المكرس لإنشاء ربط دائم بين خدمات الكمبيوتر.

وقد يربط الخط المكرس بصفة دائمة بين النقاط أو المحاور التى تشترك فى نفس التبادل التليفونى خلال السنترال المحلي، ولكنه لا يرتبط بلوحة التحويل والإشارات فى هذا السنترال. ومن جهة أخرى، يتطلب الوصل بين محاور عديدة متباعدة تأجير خط تليفونى يستخدم الوصلات الطبيعية كدوائر التحويل. على أن ذلك لا يتطلب التحميل بالإشارات المحتاج إليها فى خط التحويل. وتقدم بعض الهيئات العامة للإتصالات السلكية واللاسلكية فى كثير من دول العالم ومنها البحرين والمملكة العربية السعودية ومصر والمغرب وتونس على سبيل المثال لا الحصر هذه الخدمات العامة.

وكما تستطيع الهيئات والمنظمات من الحصول على تليفونات يمكنها أيضا الحصول على أنواع أخرى من الخطوط المؤجرة أو المكرسة مثل التلكس والفاكسيميل الذى يسمح بالإرسال في حدود (٥٠) بود فى الثانية. كما تتواجد شبكات نقل البيانات بسرعة أقل من التلكس والبعض الآخر بسرعات أعلى.

وعلى الرغم من إرتفاع تكاليف الخطوط المؤجرة أو المكرسة ، إلا أن هناك ما يبررها من المزايا كما يلى :

- إزدياد عدد المتصلين يوميا يجعل تكاليف الخط المؤجر أو المكرس أقل من الخط التحويلى العادى. وتتنوع "نقطة التعادل Break - even point" بالإعتماد على المطالبات الفعلية التى تعتمد بدورها على طول مسافة الدائرة. وقد تكون "نقطة التعادل" صغيرة كساعة واحدة فى اليوم أو كبيرة كساعات عديدة من وقت الإتصال فى اليوم.

- ويمكن أن تعالج أو تكيف بصفة خاصة الخطوط المؤجرة لكى تعوض ما يتواجد بها من تحريف فى الإشارات، كما يمكن تقليل عدد أخطاء

البيانات أو تحقيق معدل إرسال أعلى خلال عملية التكييف هذه . أما الإتصال التحويلى عن طريق السنترال فلا يمكن أن يتكيف من البداية لأنه لا يعرف أى المسارات سوف تسلكه الدائرة. وينشأ الوصل التحويلى عند تدوير قرص الهاتف أو طلب الرقم، فمن المحتمل أن يتبع مسار طبيعى مختلف إلى حد ما من ذلك المسار الذى يحصل عليه من طلب الرقم في وقت آخر وبذلك يتواجد عدد كبيرمن المسارات الممكنة. وتتوفر حاليا أجهزة الموديم التى تكيف بطريقة كبيرة ما قد يستخدم مع من إتصالات عن طريقها. وتساعد هذه الأساليب فى الحصول على سرعات أعلى ولكنها مكلفة إلى حد ما.

- ويمكن أن تنقل خطوط التليفون المكرسة أو المؤجرة البيانات فى معدل أعلى. وعادة ما تحمل خطوط الصوت التحويلى إشارات هيئة المواصلات السلكية واللاسلكية PTT مع معدل سعة نطاق الذبذبات الذى يمكن أن يستخدم للبيانات. وبالتبعية يجب أن تصمم معدات وأجهزة نقل البيانات حتى لا تتداخل البيانات مع إشارات الحامل أو القناة المشتركة. ومع بعض الآلات يمكن أن تجعل القدرة المتوفرة لنقل البيانات أقل من الخط المؤجر أو المكرس إلى حد ما.

جـ- خطوط التليفون البسيطة والنصف إزدواجية والكاملة الإزدواجية:

عند تصميم نظام الإتصال التليفونى لنقل البيانات، يجب أن يقرر إتجاه نقل البيانات عبر الخط فهل هو إتجاه واحد أو عبر كلا الإتجاهين. وإذا كان نقل البيانات عبر كلا الإتجاهين يجب أن يحدد توقيت وطبيعة نقل البيانات أى من نفس الوقت أو بالتبادل. وتقسم خطوط إرسال ونقل البيانات إلى خطوط بسيطة Simplex أو خطوط نصف إزدواجية Half-duplex أو خطوط كاملة الإزدواجية Full-duplex وتشير هذه الخطوط إلى إتجاه نقل البيانات كما يلى:

- الخطوط البسيطة تنقل البيانات عبر إتجاه واحد فقط.

- الخطوط نصف الإزدواجية تنقل البيانات عبر كلا الإتجاهين ولكن عبر إتجاه واحد فقط فى وقت واحد.
- الخطوط الكاملة الإزدواجية تنقل البيانات عبر كلا الإتجاهين فى نفس الوقت الخاص بالإرسال.

والخط الكامل الإزدواجية يعادل خطين بسيطين أو خطين نصف إزدواجيين. يستخدمان فى كلا الإتجاهين المختلفين المتقابلين. ويعبر عن الخط الكامل الإزدواجية بمصطلح "إزدواجى Duplex" أو مصطلح "كامل الإزدواجية Full-Duplex" ويستخدم هذا الخط قناتين للإرسال الكامل الإزدواجية حيث ينقل كل منهما البيانات عبر كلا الإتجاهين. أما إذا نقلت البيانات فى إطار الأسلوب "النصف إزدواجى" فيجب العمل على وقف البيانات عند نهاية الإرسال وعكس إتجاه الإرسال Reversal قبل إرسال وإستقبال إجابات عليها. ومدة التأخير التى تحدث أثناء عكس إتجاه الإرسال يطلق عليه "وقت تحويل الخط Line turnaround time".

ويتطلب إرسال البيانات عبر الخط البسيط أو الخط نصف الإزدواجى توفر سلكين لإكمال الدائرة الكهربائية. أما الخط الكامل الإزدواجية فيتطلب "دائرة رباعية الأسلاك Four - wire circuit" وتتواجد فى الوقت الحاضر "دائرة رباعية الأسلاك" من خلال إستخدام سلكين فقط، حيث يمكن فصل نطاق ذبذبة الخط إلى نطاقين منفصلين للتيار. ويستخدم أحد النطاقين للإرسال فى إتجاه واحد، بينما يستخدم النطاق الآخر للإرسال فى الإتجاه العكسى أو المضاد. ويطلق على هذه العملية "فصل الخط Line splitting" وينتج عنها ما يعادل "دائرة رباعية الأسلاك" ولكنها تستخدم سلكين فقط. وبذلك يساعد هذا الأسلوب بالتشغيل الكامل الإزدواجية على دوائر ثنائية الأسلاك. وتشتمل بيانات أجهزة الإرسال على مواصفات تحدد نوعية الدائرة التى ترتبط بها أى دائرة رباعية الأسلاك أو ثنائية الأسلاك.

ومن الملاحظ أن الألفاظ المستخدمة كالخطوط البسيطة والخطوط الكاملة

الإزدواجية تنتشر فى دول أوروبا وأمريكا الشمالية. ويستخدم "الإتحاد الدولى للإتصالات International Telecommunication Union - ITU" هذه الألفاظ ولكن بمعاني مختلفة عما سبق توضيحه كما يلى:

- الخطوط البسيطة تسمح بنقل البيانات فى أى إتجاه بطريقة غير متزامنة.

- الخطوط النصف إزدواجية صممت للعمليات والتشغيل الكامل الإزدواجية ولكنها لا تشغل بطريقة بديلة فقط بسبب طبيعة النهايات الطرفية المتصلة بأجهزة الكمبيوتر.

ويستخدم فى دول أمريكا الشمالية خطوط نصف إزدواجية لخطوط التليفونات العامة. وبذلك لا تستخدم الخطوط البسيطة فى نقل البيانات حتى لو أرسلت عبر إتجاه واحد فقط، حيث يرسل إشارات الضبط والتحكم مرة أخرى لكى تخبر جهاز الإرسال بأن جهاز الإستقبال فى حالة إستعداد تام لإستلام البيانات بطريقة تتسم بالصحة. وكقاعدة عامة ترسل الإشارات الخاصة بالأخطاء سواء كانت موجبة أو سالبة مرة أخرى لكى يعاد إرسال إشارات الأعطال الناجمة من خطوط الإتصال.

وبذلك فإن وصلات إرسال البيانات تستخدم خطوط تليفونات نصف إزدواجية ستمح بحركة الرقابة على الإشارات المرسلة مما قد يؤدى إلى تواجد الإرسال التليفونى عبر كلا الإتجاهين.

ويعتبر الإرسال عبر الخطوط نصف الإزدواجية أقل فى التكلفة من الإرسال عبر الخطوط الكاملة الإزدواجية. وقد أدت هذه الحقيقة المتصلة بإقتصادية التكلفة إلى شيوع الخطوط النصف إزدواجية فى نقل البيانات حاليا.

ثانيا: الإتصالات بواسطة الكابلات:

على الرغم من أن خطوط الإتصال التليفونية تعتبر من الوسائل الفعالة فى نقل المحادثات الصوتية والبيانات الرقمية إلا أن الإعتقاد السائد حاليا يتمثل فى الحاجة إلى توفير وسيلة أخرى لنقل كميات ضخمة من البيانات المقروءة آليا والمتداولة بين أجهزة الكمبيوتر. ومن الملاحظ أن تكدس وتزاحم مرور عشرات ومئات الآلاف من البتات أو الوحدات الثنائية الدقيقة جدا النابعة من أجهزة الكمبيوتر أو أجهزة التليفزيون عبر خطوط الإتصال التليفونى العادى سوف يستغرق وقتا طويلا حتى تصل إلى مستلميها. إنطلاقا من تلك الحقيقة طورت وسائل أو قنوات إتصالات عن بعد لنقل البيانات ذات قدرات وسعات أكبر مما توفره خطوط الإتصالات التليفونية المحدودة القدرة. وقد ساهمت قنوات الإتصالات من بعد المطورة حديثا فى نقل كميات كبيرة من البيانات بطريقة أسرع وأكثر كفاءة وفعالية.

ومن التطورات الحديثة فى وسائل الإتصالات لنقل البيانات إستخدام "الكابلات Cables" التالية:

(١) الكابلات المحورية: Coaxial Cables

يشتمل الكابل الواحد على حزمة من الأسلاك المعزولة بعضها عن بعض التى تحميها أغلفة واقية. وتعتبر أسلاك الكابلات نوعا جديدا من الأسلاك التى تتسم بأنها ذات سعات أكبر من خطوط التليفونات العادية. وأسلاك الكابل تتواجد متوازية تتحد فى المحور الواحد. وقدرة كل سلك من أسلاك الكابل الواحد تعتبر عالية فى نقل كم كبير من المعلومات يفوق ما ينقله التليفون العادى، وبذلك يستطيع الكابل الواحد، بأسلاكه العديدة نقل كميات ضخمة جدا من البيانات بطريقة أسرع وأكثر نقاوة مما توفره وسائل الخطوط التليفونية العادية.

وبذلك أصبح الكابل يستخدم بفعالية كقناة أو وسيلة لنقل البيانات ذات سعة وسرعة أكبر من الوسائل العادية. ويركب الكابل المحورى لكى يوصل ويربط عدد من مواقع نقل وتبادل البيانات الرقمية المقروءة آليا بكثافة عالية جدا معا. ففى مقدرة الكابل الواحد أن يربط حوالى مائتين مشترك معا كما فى حالة البنوك أو مكاتب السياحة والتسفير لحجز تذاكر السفر.

(٢) الكابل التليفزيونى: Cable Television

التطورات الحديثة فى إستخدام الكابلات تعمل على تقليل تكاليف الإشتراك فيها، وخاصة إذا كانت تتسم بـ"الكثافة المنخفضة Low Volume" فى نقل البيانات. وبذلك كان الإتجاه نحو إستخدام الكابلات المركبة للمحطات التليفزيونية Cable Television Stations (CATV) الذى يؤدى عن طريق إرسال إشارات تليفزيونية إلى المنازل أو المكاتب بسبب توفر هوائيات Antennas قوية جدا للكابلات التليفزيونية تساعد فى إلتقاط الإشارات التليفزيونية من أجهزة الإرسال التليفزيونى البعيدة وإعادة إرسالها إلى أجهزة التليفزيون خلال الكابلات الأرضية. فبدلا من إستقبال المحطات المحلية القليلة فى الدولة أو المدينة فإن الإشتراك فى الكابلات التليفزيونية يتيح إستقبال ورؤية برامج تليفزيونية عديدة من مسافات بعيدة، علما بأن إشارات الكابلات التليفزيونية تكون أوضح وأنقى من الإستقبال التليفزيونى العادى. وقد تخصص بعض هذه الكابلات للأغراض العلمية وإستخدام المكتبات ونقل المعلومات مباشرة إلى المستخدمين فى أماكن تواجدهم بإستخدام شاشات أجهزة التليفزيون المتوفرة لديهم.

وتوجد الكابلات التليفزيونية فى بعض المجتمعات المتقدمة فى أوروبا وأمريكا واليابان ولكن بصورة قليلة. ويتوقع إزدياد إنتشارها فى المستقبل سواء فى الدول المتقدمة أو تلك التى فى سبيل التقدم.

ثالثا: الإتصالات بواسطة الميكروويف:

يستخدم الميكروويف Microwave كوسيلة أو قناة متقدمة فى نقل البيانات من بعد عن طريق الموجات المتناهية الصغر والعالية التردد للطيف الإذاعى الذى ينقل البيانات والرسائل الصوتية.

ومن الملاحظ أن الإذاعات العادية تستخدم موجات أقل ترددا من الموجات المستخدمة بواسطة الميكروويف. والمتوقع أن تستخدم الموجات العالية التردد فى البث الإذاعى ونقل المعلومات. وينتشر حاليا تركيب محطات الميكروويف فى كثير من دول العالم. وقد تم تركيب محطة ميكروويف في مصر منذ عام ١٩٧٩ بضاحية المعادى بالقاهرة على سبيل المثال. كما أن هناك بعض محطات الميكروويف تستخدم فى المملكة العربية السعودية مثلا لمساندة الإتصالات التليفزيونية.

وفى إطار إستخدام وسائل الميكروويف تترك أبراج هوائيات مسافات فيما بينها فى حدود (٣٠) ميل لا يعوقها مرتفعات حتى يمكن لقمة أى برج فى إطار الشبكة من رؤية البرج الآخر بدون إعتراض مجال الرؤية عوائق مرتفعة تحد من مدى الرؤية وبذلك تنشأ أبراج الميكروويف على قمم الجبال أو أسطح المبانى العالية.

رابعا: الإتصالات بواسطة الأقمار الصناعية:

تعتبر وسيلة "الأقمار الصناعية Satellite" من وسائل الإتصالات عن بعد الحديثة التى يزداد إنتشارها حاليا فى إرسال وإستقبال البيانات والمعلومات.

ويطلق "القمر الصناعى" بواسطة صاروخ ضخم لكى يضعه فى المدار الجوى فوق الأرض بإرتفاع يقرب من ٢٣ ألف ميل. ويستقبل "القمر

الصناعى" الرسائل والإشارات ويعيد إرسالها وبثها إلى نقاط مختلفة تتواجد على سطح الكرة الأرضية. وبذلك ينظر إلى "القمر الصناعى" بأنه يشبه "سنترال لوحة محولات Switchboard" تتواجد فى السماء. ويحتفظ "القمر الصناعى" بسرعة ثابتة تتفق مع دوران الأرض وبذلك يظهر للعين المجردة إنه يبقى ثابتا فى الفراغ الجوى. وتبث إشارات المعلومات إلى "القمر الصناعى" من أماكن محددة.

وأبعاد حجم "القمر الصناعى" تتمثل فى أن أرتفاعه حوالى (١٠) أقدام وعرضه حوالى (٨) أقدام. كما يشغل على عدة "هوائيات" تشبه هوائيات أجهزة التليفزيون العادية المثبتة فوق أسطح المبانى. ويشتمل "القمر الصناعى" على عدة أجهزة تستقبل الرسائل من المحطات الأرضية وتكبر الإشارات التى تتضمنها هذه الرسائل وتقوم ببث أشعتها إلى أى محور أو محطة أرضية يراد توصيل الرسائل إليها بعدئذ. ويغطى الغطاء الخارجى أو سطحية "القمر الصناعى" مجموعة من البطاريات الشمسية الدقيقة جدا التى تستمد طاقتها من الشمس مباشرة وتعمل على تحويلها إلى طاقة كهربائية يحتاج إليها فى تشغيل "القمر الصناعى" . ويستمر دوران "القمر الصناعى" حول الأرض بما يقرب من ستة أعوام قبل تغييره وإحلال قمر صناعى آخر محله. وبإستخدام "القمر الصناعى" فى الإتصالات عن بعد أمكن توفير مئات من السنترالات أو المحطات الأرضية أو محطات الميكروويف.

وقد شاع إستخدام الأقمار الصناعية فى إرسال البرامج التليفزيونية بين الدول، وفى نقل المحادثات التليفونية الدولية، وفى تبادل البيانات المقروءة آليا بين أجهزة الكمبيوتر المتواجدة فى بلدان العالم المختلفة، وفى إرسال وإستقبال النصوص الوثائقية والصور المطابقة للواقع الأصلى أى "الفاكسيميل".

وقد أطلق القمر الصناعى العربى "عربسات ARABSAT" حديثا بهدف

ربط الإتصالات عن بعد بين الدول العربية بعضها ببعض من جهة وبينها وبين الدول الأخرى من جهة أخرى، ولكى يوفر للدول العربية خدمات إتصالات الأقمار الصناعية التقليدية كالإتصالات التليفونية ونقل البيانات والبرامج التليفزيونية. وعلى الرغم من المشاكل التى واجهت وما تزال تواجه تشغيل هذا القمر الصناعى العربى إلا إنه يعتبر فى حد ذاته إنجازا عربيا كبيرا.

أجهزة ومعدات الإتصال لنقل البيانات

فى العادة تشترى المؤسسات والمنظمات المختلفة أجهزة ومعدات الإتصالات لنقل البيانات من نفس المصادر التى تورد لها أجهزة الكمبيوتر الأخرى.

على أنه يمكن أيضا التعامل المباشر مع بعض الشركات المتخصصة فى معدات إتصالات الكمبيوتر فحسب. وفى هذه الحالات، يجب أن تراعى المنظمات والمؤسسات التى تورد إليها هذه الأجهزة معايير ومواصفات التطابق مع أجهزة الكمبيوتر المتوفرة لديها.

وفى هذا الصدد سوف نستعرض أجهزة الإتصال فى نقل البيانات كما يلى:

(١) أجهزة الوصل "الموديم": Modems

يتضح من الإستعراض السابق الخاص بخطوط الإتصال، أن الرسائل ترسل أو تنقل خلالها بأسلوب الإرسال التناظرى غير العددى فى الغالب. وإذا أرسلت بيانات الكمبيوتر العددية عبر الخطوط التناظرية، فإن تدفق البيانات العددية أى "البتات" يجب تحويله إلى إشارات تناظرية عن طريق إستخدام أجهزة وصل "موديم Modems" .

ويعمل جهاز "الموديم" على تحويل تدفق وحدات أو إشارات "البتات" العددية المربعة الحواف Square edge التى تتدفق من أجهزة الكمبيوتر إلى ذبذبات ملائمة يمكن إرسالها عبر خطوط الإتصال التناظرية. وعند النهاية الأخرى من خط الإتصال، يوجد "موديم" مشابه يعمل على تحويل نطاق الذبذبات مرة أخرى فى تدفق وحدات "البتات" مكررة البيانات الأصلية أى رقمية التى يعالجها جهاز الكمبيوتر المستلم لها.

وبذلك يعمل الموديم على تشكيل الإشارات التى تتلاءم مع غيرها من الإشارات بدون تحريف فى نطاق الذبذبات التى تتداولها خطوط الإتصال.

وتشمل معظم خطوط التلغراف و"الأطواق العريضة Wideband" ذات السعة الأعلى من خطوط التليفون العادية على إستخدام الكابلات. وتعتبر معظم وصلات إذاعة الميكروويف التى تستخدم فى أمريكا الشمالية، خطوط تناظرية. وتتضمن هذه الوصلات على أجهزة "الموديم" عند إرسال الإشارات أو "البتات" الرقمية. ويتوقع أن تستخدم مكررات رقمية بدلا من أجهزة "الموديم" مستقبلا، عند تصميم وصلات الميكروويف أو أى خطوط إتصالات أخرى وعلى وجه الخصوص فى نقل البيانات.

(٢) وحدات الإتصال المتعددة: Multiplexers (MUX)

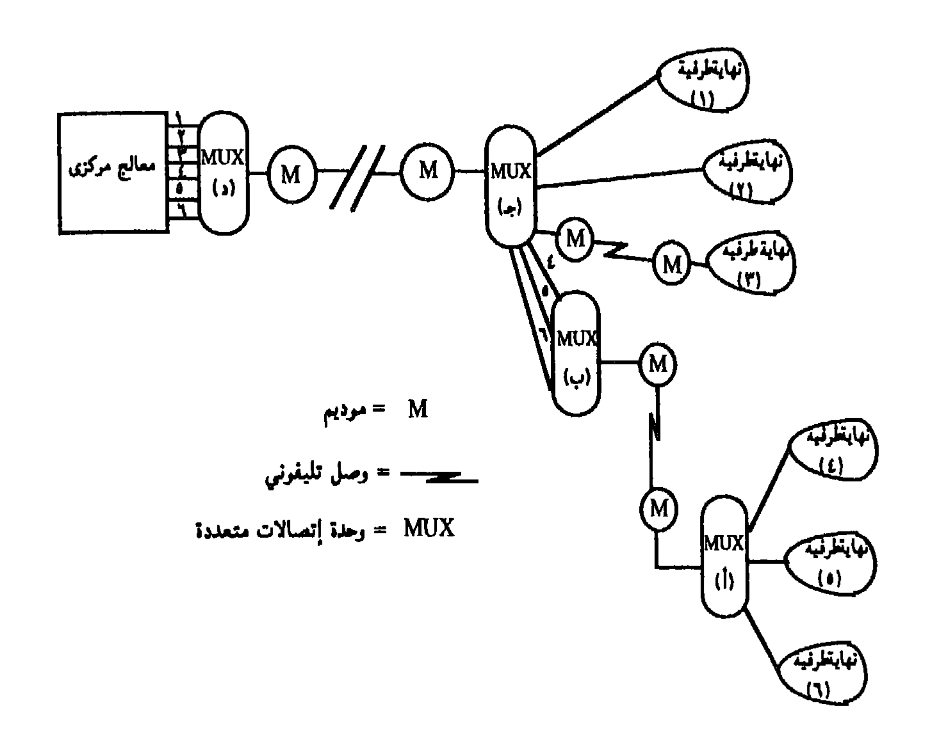
قد تتواجد مجموعات من النهايات الطرفية فى مواقع بعيدة، وتكون فى وضع إتصال متعدد مع أحد خطوط الإتصال الفردية التى تستخدم وحدة أو جهاز إتصال متعدد. ويعتبر جهاز الإتصال المتعدد MUX نوعا من أجهزة النهايات الطرفية للبيانات، حيث يصمم لتجميع إنتقالات البيانات من النهايات الطرفية المتعددة فى إشارات تجميعية Composite Signals.

ويمكن توصيل النهايات الطرفية العديدة فى وحدة إتصال متعددة، وعند نهاية الخط الآخر الذى ترسل عبره الإشارات إلى نهاية طرفية أخرى توجد وحدة إتصال متعددة شبيهة بالوحدة التى فى بداية الإرسال، حيث تقوم بفصل وتجميع المدخلات الأصلية من البيانات من كل نهاية طرفية. أما فى حالة المينى كمبيوتر فإن جهاز الإتصال المتعدد يقوم بتوجيه الإشارات إلى المنافذ الملائمة للكمبيوتر أو إلى وحدة إتصال متعددة أخرى. وفى هذه الحالة لا يحتاج إلى تغيير النهاية الطرفية أو الكمبيوتر أو البرامجيات عند أداء الإتصال المتعدد Multiplexing. وقد تستخدم فى حالة الإتصال المتعدد خطوط التليفون العادية أو الخطوط المكرسة مع وحدات الإتصال المتعددة.

وتتوفر أساليب عديدة من "الإتصال المتعدد"التى من بينها أسلوب "الإتصال المتعدد الإحصائى Stat Mux" (الذى يعتبر من الأساليب الأكثر فعالية) ويستخدم هذا الأسلوب "معالج دقيق Microprocessor" مع ذاكرة عازلة Buffer لتخزين البيانات بصفة مؤقتة وخاصة عندما يكون تدفق البيانات كثيفا.

ويسمح هذا الأسلوب فى تواجد نهايات طرفية أكثر لكى تشارك الخط فى تسلسل تدفق مرور البيانات. وفى هذا الصدد، يخصص خط مشترك يتسع لثمانى نهايات طرفية، يعمل كل منها على أساس (١٢٠٠) بت فى الثانية الواحدة "bps". وفى الإمكان أن يشترك خط التليفون الذى يتسم بوحدة قياس (١٢٠٠) بت فى الثانية الواحدة من الصوت فى أن ينقل حتى (٢٤٠٠) بت فى الثانية. ويطلق على "وحدات الإتصال المتعدد الإحصائية Stat Mux" ذات السعة العالية جدا "مركزات البيانات Data Cocentrators".

ويمكن إعداد شبكة من "وحدات الإتصال المتعدد الإحصائية" أو "مركزات البيانات" ويوضح الشكل التالى معالم هذه الشبكة.



شكل رقم (٩) شبكة الإتصال المتعدد الإحصائى.

فى الشكل السابق يتضح أن هناك مجموعات من النهايات الطرفية العديدة التى تشترك كل مجموعة منها فى وحدة إتصال متعددة مثل وحدة الإتصال المتعددة MUX" أ" التى ترتبط مع وحدة إتصال متعددة أخرى MUX - "ب" خلال إستخدام جهازى موديم وخط تليفونى. وفى المقابل توجد وحدة إتصال متعددة ثانية MUX -"ب" تنقل وترسل تدفق من البيانات لوحدة اتصال ثالثة MUX- "جـ" . وقد ترد إلى وحدة الإتصال

المتعددة MUX - "جـ" هذه مجموعة أخرى من النهايات الطرفية العديدة مستخدمة خطوط تليفونية أو عن طريق الإتصال المباشر. وكل وحدة من وحدات الإتصال المتعددة الثلاثة تشترك معا فى خط مفرد يوصل للمعالج المركزى. وتقوم وحدة الإتصال المتعددة الرابعة"MUX -"د" التى تتواجد فى النوع المركزى بتجزئ كل المراسلات أو البيانات بين منافذ الكمبيوتر الملائمة.

(٣) مراكز الإسقاط المتعدد: Mulyidrop Concentrators

يرتبط بمركز البيانات ما يطلق عليه "مركز الإسقاط المتعدد" الذى يمكن إستخدامه فى بيئة الإتصالات اللاتزامنية المبنية على أجهزة المينى كمبيوتر. كما يسمح أسلوب مركز الإسقاط المتعدد بإن يرتبط أحد خطوط التليفون المفردة مع كل نهاية طرفية أو يؤدى إلى تجميع نهايات طرفية فى نقاط أو محاور عديدة خلال الخط التليفونى بدلا من تواجدها عند كل نهاية. ويوصل "مركز الإسقاط المتعدد" عند الموقع المركزى أو المعالج المركزى مع كل محاور "المركزات" فيما يطلق عليه طريق الوصل الخيطى الدائرية Round - robin Fashion. ولا يتطلب هذا الأسلوب نهايات طرفية ذكية Intelligent Terminals وبذلك يختلف عن الأسلوب المستخدم فى الإتصالات اللاتزامنية المرتبطة بأجهزة الكمبيوتر الكبيرة الحجم. وبذلك تقدم "مركزات الإسقاط المتعدد" أسلوبا إقتصاديا يستخدم مع الأجهزة اللاتزامنية فيما يتصل بفعالية الإسقاط المتعدد على خط إتصال من بعد واحد.

(٤) مركزات المنفذ: Port Concentrators

من أجهزة الإتصالات عن بعد، يستخدم جهاز "مركز المنفذ" الذى يطلق عليه أيضا "منتقى المنفذ الذكى Intelligent Port Sellector". ويسمح هذا الجهاز بأن يتصل أحد منافذ الكمبيوتر مع نهايات طرفية عديدة فى حالة

الإتصال المباشر الرقمى وفى إستخدام الخطوط المكرسة أيضا، حيث توجه الرسائل أو الإشارات عند ورودها إلى أى منفذ خالى بدلا من المنفذ الذى خصص من قبل لهذه النهاية الطرفية المعينة. ويتطلب هذا الجهاز القيام ببعض التغييرات فى نظام الكمبيوتر الذى يرتبط بها مما يؤدى إلى التنسيق الكامل مع موردى الأجهزة.

برامجيات الإتصال

ظهرت أخيرا عدة برامجيات إتصال تسهل عملية إعادة توزيع المهام ونقل البيانات بين أجهزة الكمبيوتر المتوسطة أو الكبيرة وما يتصل بها من نهايات طرفية أو أجهزة كمبيوتر PC's. ويطلق على برامجيات الإتصال برامجيات "البحث المباشر On-line Search" أو برامجيات "قاعدة بيانات الوصول المباشر Database - access"

وتستخدم برامجيات الإتصال فى نفس التوقيت على كل من الأجهزة المرسلة والمستقبلة حيث تقوم بمساندة الإتصال بلغة محددة تحديدا واضحا كما يلى:

البرنامج المرسل: Sending Program

يقسم البيانات المخرجة من الكمبيوتر إلى وحدات بيانات محددة بحيث يضيف مؤشرات بيانات خاصة إلى كل وحدة أو قطعة بيانات تشتمل على توصيف البيانات المتضمنة فى كل قطعة ويسمى كل تجميعة بيانات مؤشرات توصف بالحزمة Packet الخاصة بالإرسال.

البرنامج المستقبل: Receiving Program

يقوم بفصل البيانات عن مؤشرات وصفها عند إستقبال حزمة البيانات Packet حيث يحدد ما إن كان المقطعان متفقان معا أم لا. وفى هذه الحالة يعترف أو يقبل الحزمة بطريقة إيجابية حيث يرسل إشارة تفيد هذا الإعتراف إلى البرنامج المرسل ليقوم بإرسال الحزمة التالية. أما عند إختلاف كل من البيانات مع مؤشرات وصفها فإنه يتعرف على الحزمة بأسلوب سلبى حيث ترسل إشارة بذلك للجهاز أو البرنامج المرسل لكى يعيد إرسال نفس الحزمة مرة أخرى وهكذا.

وتسمى هذه العملية "بروتوكول إتصال Communication Protocol" حيث يشتمل على مجموعة من القواعد أو الأسس التى تستخدم فى تكوين وإرسال الحزم وتنفذ عن طريق برامج تختص بهذه القواعد.

ومن القواعد التى تشتمل عليها بروتوكولات الإتصال ما يلى:

- الإتصال بواسطة الإرتباطات أو الوصلات العادية وتوضيحها.
- الإتصال بإستخدام الخطوط النصف أزدواجية Half - Duplex الذى قد يصلح للأجهزة المستخدمة لهذا النوع أو الخطوط الإزدواجية بالكامل.
- تحديد أطوال الحزم المتغيرة ولكن بحد أقصى يصل إلى (٩٦) حرف مثلا.
- تحديد شفرة الإرسال مثل شفرة "أسكى ASCII"
- بيان ما يتم إرساله أو تبادله كإسم الملف أو محتوياته وهكذا.

ويمكن تصنيف برامج البحث المباشر الوصول إلى مجموعتين مختلفتين هما:

برامج غير مقارنة بأحكام : "Loosely Coupled"

تستخدم مع أجهزة الكمبيوتر الكبيرة تعتبر توسعات لبرامج الإتصالات الذكية. وتسمح هذه البرامج بإدخال البيانات والتساؤل عنها وتحميلها من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة المركزية.

برامج مقارنة بأحكام: "Tightly Coupled"

يمكن إستخدامها مع قواعد البيانات عن طريق تحديد البرامج التى تتفاعل مع الكمبيوتر المركزى. وقد طورت هذه البرامجيات عن طريق التفاعلات البينية التى تتطلب معرفة ضئيلة بإتصالات الميكروكمبيوتر مع

الكمبيوتر الكبير أو من خلال عملية التساؤل الرسمى لقاعدة البيانات من قبل المستخدمين.

ومن بروتوكولات الإتصال فى نقل الملفات بروتوكول "كيرميت Kermit" فى نقل ملفات البيانات الذى طورته جامعة كولومبيا بمدينة نيويورك الأمريكية لنقل ملفات تحميل البيانات ببطء من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة إلى أجهزة الميكرو كمبيوتر. إلا أن هذا الأسلوب أصبح يستخدم كنظام شمولى فى نقل البيانات بين عديد من أنواع أجهزة الكمبيوتر. ويستخدم هذا البروتوكول الإتصالات "اللاتزامنية المسلسلة Asynchronous" فى تبادل حزم Packets البيانات وفحص وتدقيق الأخطاء التى تكمن فى عملية نقل ملفات البيانات الموثوق منها. ويستخدم بروتوكول "كيرميت" مع كثير من نظم التشغيل OS المختلفة المستخدمة مع موديلات أجهزة الكمبيوتر المتنوعة.

ونتيجة لتزايد كميات المعلومات التى تنقل آليا ، وجدت خدمات معلومات إلكترونية ذات طابع تجارى ترتكز حول تواجد أجهزة كمبيوتر وقواعد بيانات مركزية عند موردى هذه المعلومات مثل خدمات "المصدر The Source" و"ديالوج Dialog" و"كمبيوسيرف CompuServe" و"نيوزنت News Net" وغيرها من خدمات نقل المعلومات التى تنقل إلى عديد من المستخدمين المشتركين فيها. وقد طورت "برامجيات إتصال" لكى تساعد فى نقل البيانات من الموردين إلى المستخدمين بفعالية وكفاءة. ومن أمثلة ذلك برنامج "فى البحث In - Search" الذى طورته خدمات معلومات "ديالوج Dialog" . وقبل إستعراض برنامج "فى البحث" يجب وصف خدمة معلومات "ديالوج" بإختصار.

خدمات معلومات "ديالوج Dialog"

تمثل خدمات معلومات ديالوج إحدى شركات مؤسسة لوكهيد Lockhead Corp. وتعتبر هذه الشركة من أكبر الشركات المتخصصة حاليا فى خدمات

المعلومات على مستوى العالم. وتشتمل على كثير من قواعد البيانات الممكن الوصول المباشر إليها من أى مكان فى العالم. وتحمل أكثر من (٧٥) مليون سجل بيانات تلخص مقالات مستخرجة من أكثر من (٦٠،٠٠٠) دورية. وتتواجد سجلات البيانات هذه فى أكثر من (٢٠٠) قاعدة بيانات أو ملف بيانات تتنوع من تراجم الحياة كقاعدة بيانات "رجال ونساء العلم الأمريكيين American Men & Women of Science" إلى قواعد بيانات إحصائية مثل "صادرات الولايات المتحدة U.S.Exports"

وتتوفر سجلات البيانات المرجعية من خدمة "ديالوج" كمستخلصات تستدعى من الباحث الرجوع إلى مصادرها الأصلية التى قد تكون متوفرة فى المكتبات أو مراكز المعلومات المتاحة لدى الباحث أو تطلب مرة أخرى من خدمة ديالوج لكى تزوده بالنص إما عن طريق الوصول المباشر أو بطريقة غير مباشرة بإضافة رسوم إضافية نظير هذه الخدمات.

برنامج الإتصال "فى البحث In - Search"

برنامج "فى البحث In - Search" هو برنامج إتصال فى البحث عن طريق الوصول المباشر Online لقواعد بيانات خدمات معلومات "ديالوج Dialog" وصمم وطور هذا البرنامج شركة "مينلو لسانتا كلارا بولاية كاليفورنيا الأمريكية Menlo Corp. of Santa Clara" لكى يستخدم مع أجهزة الكمبيوتر الشخصية بتكلفة زهيدة فى حدود (٤٠٠) دولار طبقا لأسعار عام ١٩٨٤. ويختلف هذا البرنامج عن برامجيات قواعد بيانات الإتصالات الأخرى فيما يتصل بمجال قواعد البيانات التى تشغل أكثر من "ميجا بايت" لمساحة القرص المحملة عليه، وقد يتعقد التفاعل البينى لها مع مستخدميها. أما برنامج "فى البحث" فإنه يوفر بيئة سهلة وواضحة للعرض على الشاشة مبنية على تواجد نافذة. وتفكك أو تجزئ Unhook عملية التساؤل فى قاعدة البيانات المحملة أساسا على كمبيوتر "ديالوج" الكبير . ويقصد بعملية "التفكيك أو التجزئ Unhooking" القدرة على إعداد التساؤل فى برنامج تحرير موجة للشاشة "Screen - Orinted Editor" سواء كان متصل مباشرة

أو بطريقة غير مباشرة مع قاعدة البيانات. وبذلك تؤدى عملية التفكيك المبدئى بقضاء قليل وقت التفاعل مع كمبيوتر "ديالوج" الكبير. مما يوفر من وقت التشغيل إلى حد كبير.

وعندما يعد السؤال بأسلوب غير مباشر Off - line يمكن "إدخاله log" وإرساله آليا بعدئذ إلى كمبيوتر ديالوج، الذى يستجيب بإظهار المستخلصات على الشاشة بطريقة تشكل فى إطار عرض النافذة المتداخل. ولا يعتمد هذا الأسلوب على التفاعل مع المستخدم فى رقابة جهاز الكمبيوتر الكبير عن بعد. وعندما تستدعى الحاجة لتفسير عملية تدفق المعلومات من كمبيوتر "ديالوج" إلى الباحث الذى يستخدم كمبيوتر شخصى عن بعد، فإن ذلك يتم بسهولة عن طريق التصفح إلى الخلف أو إلى الأمام من خلال المعلومات التى ترد فى برنامج "معالجة الكلمات .W.P" الذى يختزنه الكمبيوتر الكبير.

وتبدأ عملية البحث بإختيار قاعدة البيانات المطلوبة من خلال برنامج "فى البحث In - Search" حيث يعرض ثلاثة نوافذ رئيسية على الشاشة. منها نافذتان على شمال الشاشة تسمح للباحث من إختيار "خيار" واحد فقط من أربعة خيارات رئيسية تتاح له، ثم يختار بعدئذ المجال الموضوعى المعين بطريقة إضافية لكل خيار يختاره. وبعد إختيار الخيار الرئيسى أو المجموعة الرئيسية والموضوع المعين تختار قاعدة البيانات الملائمة. بعدئذ يمكن للباحث من مواصلة تساؤله مع برنامج تحرير البحث بطريقة رسمية إلى حد ما. وحيث أن المعلومات المستمدة من خدمة ديالوج يمكن أن تختزن فى عازل أو فاصل مؤقت Buffer فإن برنامج "فى البحث" يقسم الفاصل المؤقت إلى مستوى الذاكرة المتوفرة للكمبوتر الشخصى وبذلك يمكن تعليم أو عنونة السجلات لكى تطبع بعدئذ بطريقة إنتقائية.كما يمكن تخزين البيانات المسترجعة على القرص المتاح. وتستخدم شفرة "أسكى ASCII" فى نقل المعلومات حيث تحرر بعدئذ بإستخدام معالج الكلمات الذى يطلب لكى يظهر بواسطة برنامج "فى البحث" .

وعند تصميم وتطوير البرنامج "فى البحث" روعى إمكانية تطابقه مع مفاهيم برامجيات الكمبيوتر الشخصية المتوفرة. فعلى سبيل المثال عند إستخدام "محرر التساؤل Query Editor" يمكن تحرير وتغيير أسطر النص كما يحدث مع برنامج "محرر نص الوثيقة" . وقد ساهم هذا البرنامج فى توفير بديل لبرنامج معالجة الكلمات "Word Star" وعلى وجه الخصوص فى إستخدام "متتابعات مفتاح الأمر Command - Key Sequences" التى تتحكم فى الشكل المتحرك Cursor كما يمكنه حذف كلمة أو حرف عندما يحتاج لذلك. كما أن برنامج "فى البحث" قد إستفاد بكثير من خواص برنامج "Spreadsheet" الإلكترونية. فيما يتصل بقائمة الخيارات التى ترتب، وإدخال "نسق الأمر Command Mode" وإختيار الأمر الذى يرسل إلى نظام ديالوج أو إلى إسترجاع معلومات من قواعد بياناتها.

ويساعد برنامج الإتصال "فى البحث" الوصول المباشر لكل قواعد بيانات ديالوج. ويوفر هذا البرنامج على أربعة أقراص رخوة Floppy Disks يمكن أن تحمل على الذاكرة الأصلية أو "القرص الثابت Hard Disk" الخاص بجهاز الكمبيوتر الشخصى موديل آى .بى.ام. وتقسم قواعد البيانات على هذه الأقراص طبقا للموضوعات التالية :

- القرص الأول يحتوى على تعليمات استخدام قواعد بيانات الفنون والتعليم والعلوم الإجتماعية.
- القرص الثانى يشتمل على أوامر إستخدام قواعد بيانات الأحياء والطب...إلخ.
- القرص الثالث يتضمن أوامر الاتصال بقواعد بيانات إدارة الأعمال والإدارة العامة والأخبار .
- القرص الرابع يشتمل على تعليمات قواعد البيانات الهندسية والرياضيات والعلوم الطبيعية....إلخ.

وتعرض هذه الأقراص أو المجموعات معا ممثلة الخيارات الأربعة التى تظهر على نافذتى البرنامج من على يسار الشاشة وتختار المجموعة المناسبة للبحث ويستطرد منها إلى قاعدة البيانات كما سبق توضيحه.

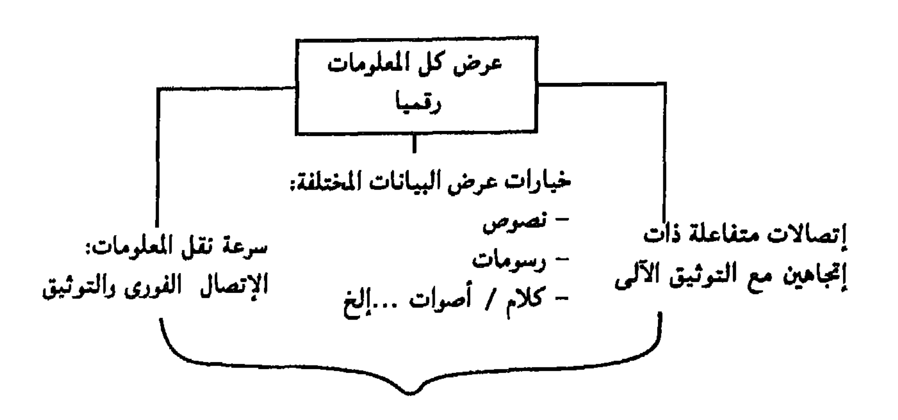
أما التعليمات الخاصة "بالموديم" فإنها تظهر على نافذة صغيرة تتواجد على اليمين الأسفل من الشاشة. وعندما ترسل سجلات البيانات المطلوبة من كمبيوتر ديالوج وترد إلى الكمبيوتر الشخصى المستخدم فإن هذه النافذة الصغيرة توضح أن التليفون فى حالة إستقبال.

الإتصالات الإلكترونية فى نقل المعلومات

سوف نستعرض فيما يلى مجالين هامين من مجالات الإتصالات الإلكترونية فى نقل المعلومات داخل المنظمة وبين المنظمة وغيرها من المنظمات فى البيئة الخارجية. ويرتبط المجال الأول بالإتصالات الداخلية أما المجال الثانى فيختص بالإتصالات الخارجية. وكل من الإتصالين يرتبطان بإستخدام الكمبيوتر فى نقل المعلومات.

أولا: الإتصالات الإلكترونية داخل المنظمة:

تأثرت الإتصالات الرسمية الداخلية فى المنظمة بالمتغيرات التكنولوجية الحديثة إلى حد كبير. فقد كان لإنتشار إستخدام الكمبيوتر وإستخدام النهايات الطرفية فى إدخال البيانات التى توصل إلى مركز معلومات المنظمة وما به من أجهزة كمبيوتر مركزية، أثراً واضحاً على تهيئة البيئة الداخلية فى نقل البيانات الرقمية. وقد إنبثق من ذلك بزوغ طريقتين مختلفين تصممان للإتصالات الداخلية. وينبثق من هاتين الطريقتين تنوع كبير من قنوات الإتصال التى تنقل البيانات الرقمية ويمكن أن يمتزجان معا فى إطار واحد. وهاتان الطريقتان تتمثلان فى طريقة "التبادل الفرعى الخاص Private branch exchange (PBX)" وطريقة "شبكة الكمبيوتر المحلية Local area network (LAN)" والشكل التالى يوضح مزايا إستخدام الإتصالات الإلكترونية فى داخل المنظمة.



شكل (١٠) الإتصالات الإلكترونية فى المنظمة

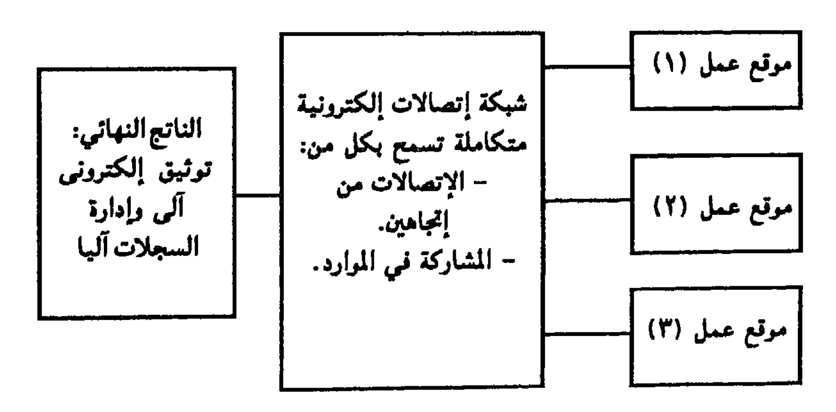
ونظم "التبادل الفرعية الخاصة (PBX)" تستخدم أجهزة الكمبيوتر ومراقبة الإتصال التليفونى. وتربط "النهايات الطرفية الخاصة بالفيديو Video Terminal"" بالتليفونات عن طريق خطين من الأسلاك وبذلك يمكن توصيل البيانات والأصوات من خلال الخطوط التليفونية. وفى نظم "التبادل الفرعية الخاصة PBX" المتقدمة تستخدم التليفونات الرقمية لأن الإتصالات الداخلية تكون رقمية. ويسهل التبادل الفرعى الخاص الداخلى نقل البيانات بين النهايات الطرفية والأجهزة الملحقة كالطابعات ووحدات "ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر COM" بطريقة تشبه المحادثات التليفونية الداخلية، بحيث أن معدل إرسال البيانات يجب ألا يتعدى قدرات نقل البيانات عن طريق الكابل التليفونى التى تتمثل عادة فى (٦٤) كيلو بايت فى الثانية الواحدة.

وعند الحاجة إلى تبادل كميات كبيرة من البيانات كمخرجات التصرفات اليومية أو محتويات بنوك البيانات فإن معدلات نقل البيانات التى تتوفر حاليا بإستخدام الخطوط التليفونية العادية تعتبر بطيئة.

وللتغلب على هذه المشكلة طورت نظم "شبكات الموقع المحلى LAN" التى يمكنها أن توفر للمنظمة مزايا وفوائد أعم وأشمل من مزايا طريقة

التبادل الفرعى الخاص PBX. إلا أن "الشبكة المحلية" تتطلب إستخدام كابلات جديدة إما محورية Coaxial أو من الألياف الضوئية Optical Fiber. وتستخدم معظم "الشبكات المحلية" للإتصال بين أجهزة الكمبيوتر وملحقاتها ومحطات أو مراكز عملها. وفى العادة لا تشتمل "الشبكات المحلية" على آداء وظيفة الإتصالات المسموعة أو الصوتية التى تتوفر عن طريق نظم التبادل الفرعية الخاصة PBX". وتسمح الشبكات المحلية بنقل البيانات بطريقة سريعة حيث يمكن نقل ملايين من إشارات أو "بتات" البيانات فى الثانية الواحدة Mbps، وبذلك توفر حلولا فعالة وذات كفاءة لـ"نظم الرسائل المبينة على الكمبيوتر "Computer based message systems)(CBMS) أو "البريد الإلكترونى Electronic Mail".

وفى إطار الشبكات المحلية يمكن أن تدخل البيانات مباشرة عن طريق إستخدام لوحات المفاتيح وتعالج فى أماكن أو مراكز العمل ثم توصل بطريقة رقمية. ويمكن أن تتبادل البيانات بين ذاكرات أجهزة الكمبيوتر المنتشرة فى الموقع المحلى عند نقاط أو محطات العمل المختلفة. وبذلك يصبح فى الإمكان عرض البيانات بالشكل الملائم المخطط له فى توصيل المعلومات على الشاشة أو بالصوت. وبذلك تحل "النسخة المرنة Softcopy" لكى تحل مباشرة محل المخرجات الورقية المطبوعة. والشكل التالى يوضح مدى تفاعل النظم الإلكترونية فى الإتصالات داخل المنظمة.



شكل رقم (١١) الإتصالات الداخلية والإلكترونية وتفاعلها فى المنظمة

ثانيا: الإتصالات الإلكترونية بين المنظمات:

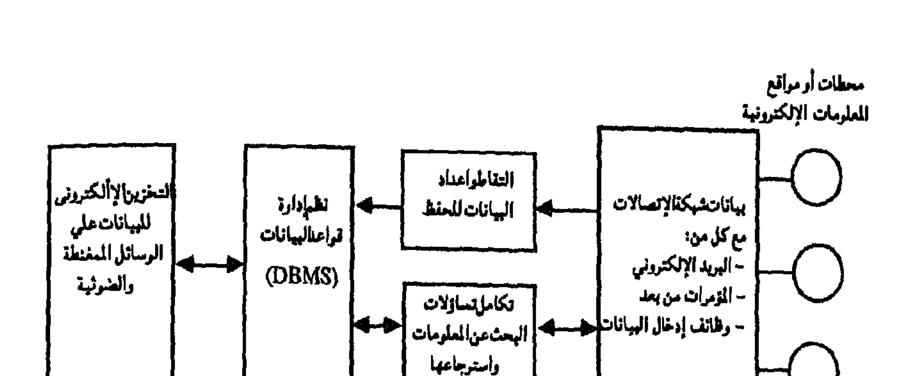
المنظمات أو الهيئات المختلفة التى تمتلك نظم إتصالات إلكترنية خاصة مثل التبادل الفرعى الخاص PBX، والشبكات المحلية LAN، ترتبط معا بواسطة الإتصالات الرقمية التى تشبه نظم الرسائل المبينة على الكمبيوتر CBMS. وبذلك يصبح التبادل الإلكترونى للبيانات والنصوص ممكنا بين النظم من خلال الشبكات العامة للإتصالات.

إلا أن هذا التبادل يتطليب تواجد مجموعة من التفاعلات البينية والبرتوكولات المتخصصة بالإضافة إلى تحويل أشكال البيانات فى المحاور النهائية لكى تعوض الإختلافات الخاصة بالبرامجيات والأجهزة.

وقد أصدر "الإتحاد الدولى للإتصالات ITU" مجموعة من معايير الإتصالات المرتبطة بنقل البيانات على المستوى العام التى يمكن مقارنتها بمعايير الإتصالات التليفونية عن بعد. وقد تضمنت الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة Integrated Services Digital Network (ISDN) هذه المعايير فى إطار خطة رئيسية للإتصالات تسمح بنقل وتبادل البيانات الرقمية والنصوص والفاكسميل والصوت والفيديو الرقمى.

وحيث أنه يمكن تسجيل هذا التبادل الآلى للمعلومات عند النهايات الطرفية المرسلة والمستقبلة للمعلومات، فإنه يمكن أن يعهد بوظائف إدارة السجلات والمعلومات فى المنظمات إلى أجهزة الكمبيوتر المختلفة. وسوف يتيح ذلك إلى إحلال "البريد الإلكترونى Electronic Mail" محل البريد العادى المرتكز على المراسلات الورقية، فمن المتوقع أن تتصل مراكز المعلومات والمكتبات معا بطريقة رقمية تسمح بحفظ البيانات والسجلات آليا.

والشكل التالى يوضح إمكانية تكامل كل من الإتصالات من بعد والتوثيق الذى يحفظ السجلات من بيانات ونصوص بطريقة الوصول المباشر Online.



شكل رقم (١٢) تكامل الإتصالات عن بعد
والتوثيق فى حفظ وإدارة البيانات والسجلات الإلكترونية

ويجب ملاحظة أن الإتصالات بين المنظمات كانت فى الماضى وما تزال أيضا تبنى على نقل وتبادل "النسخ الورقية الأصلية Hardcopies" ويتسم ذلك بما يلى:

- تداول ونقل الأوراق كان يتم عن طريق البريد العادى الذى يحتاج إلى توفر عمالة كبيرة لأداء كل عمليات الإنتاج والإرسال والحفظ والإسترجاع...إلخ.

- بطء التداول والنقل أدى إلى التأخير فى الإتصال وما قد ينتج عنه من مشاكل فى فقد الفرصة فى عالم متسم بالتغير والسرعة.

- إدارة الحفظ أوالسجلات كانت عملية فردية ذات أبعاد تقليدية مكلفة إلى حد كبير.

أما الإتصالات بين المنظمات في المستقبل الذى بدأت ملامحه تظهر لنا جليا، فإنها تبنى على تداول النسخ اللا ورقية من الوثائق والبيانات التى تتداول إلكترونيا. وتتسم هذا الإتصال الإلكترونى بما يلى:

- تغير تداول الوثائق والنصوص من الشكل الأصلى إلى الشكل المقروء آليا بسبب إستخدام نظم الإتصالات الإلكترونية.

- التصرفات الفورية أصبحت تبنى على التوفر الفورى للبيانات.

- صارت إدارة المعلومات آلية وجزء متكامل من نظم الإتصالات الإلكترونية المتوفرة.

وسوف نتعرض فى الإستعراض التالى لشبكات الكمبيوتر المستخدمة فى نقل المعلومات بين المنظمات.

شبكات الكمبيوتر لنقل المعلومات

تحتم شبكات الكمبيوتر فى نقل المعلومات ضرورة توفر مواقع أو محاور عديدة يتواجد فى كل منها كمبيوتر بحيث تترابط معا من خلال شبكة الإتصال المتاحة التى تشتمل على وصلات أو وسائل الإتصالات المختلفة كالخطوط التليفونية والكابلات المحورية وغيرها من الوسائل التى سبق مناقشتها فى هذا الفصل. كما قد تقتصر شبكة الكمبيوتر على تواجد كمبيوتر مضيف أو مركزى يرتبط به نهايات طرفية أو أجهزة كمبيوتر شخصية فى مواقع متعددة.

وتختار شبكة الكمبيوتر المناسبة طبقا لمجال التطبيق المستخدم. فبعض التطبيقات تستدعى إستخدام الهيكل أو البنية المركزية التى تضم قاعدة بيانات مركزية يرتبط بها عدد كبير من النهايات الطرفية الموزعة فى منطقة جغرافية شاسعة. وقد ترتبط التطبيقات بنظم المعلومات الوثائقية العلمية والفنية، أو نظم المعلومات البنكية أو المصرفية، أو نظم المعلومات الدوائية...إلخ، حيث أن نشاط كل من هذه التطبيقات يغطى فى عدد من المناطق، وبذلك سوف يحتاج إلى أن يكون لكل منطقة كمبيوتر خاص بها ترتبط به المحاور أو الفروع فى هذه المنطقة بواسطة خطوط أو وسائل الإتصال المكرسة لذلك. وقد ترتبط معا أجهزة الكمبيوتر المتواجدة فى المناطق المختلفة وتخدم التطبيق المعين بواسطة وسائل الإتصالات عن بعد حتى تساعد فى تمرير البيانات بين هذه المناطق.

وبذلك ينظر إلى شبكة الكمبيوتر على إنها وسيلة لتوزيع إمكانيات وموارد الكمبيوتر لسد الإمكانيات التنظيمية منها، وخاصة عندما يكون الهيكل التنظيمي يتسم باللامركزية. وقد صارت شبكات الكمبيوتر تؤدى الوظيفة التى أنشئت من أجلها بعد تطور تكنولوجيا الإتصالات والميكروكمبيوتر والنهايات الطرفية المتصفة بالذكاء.

(١) أنواع شبكات الكمبيوتر:

يمكن أن تصنف شبكات الكمبيوتر على أساس النمط الذى تساهم فيه عند تصميم نظام المعلومات الموزع. وفي هذا الصدد، نجد ثلاثة أنواع من شبكات الكمبيوتر التى تصنف على أساس المركزية، والموزعة، والمشتملة على القيمة المضافة، والتى يمكن تلخيصها فيما يلى:

أ- شبكات الكمبيوتر المركزية:

يتصف هذا النوع من شبكات الكمبيوتر بإشتماله على كمبيوتر كبير فى موقع مركزى بالإضافة إلى توفر نظام إتصال عن بعد، ومجموعة من المستخدمين يمكنهم التفاعل مع نظام الكمبيوتر من خلال النهايات الطرفية المحلية.

ب- شبكات الكمبيوتر الموزعة:

تتسم هذه الشبكات بإشتمالها على جهازى كمبيوتر أو أكثر، ترتبط معا بنظام إتصال، وفى إستطاعة المستخدمين من الإتصال بواحد أو أكثر من أجهزة الكمبيوتر من خلال تسهيلات الإتصالات عن بعد كما يمكنهم أيضا من الإرتباط بنظام الإتصال وإستخدام أى من أجهزة الكمبيوتر المتاحة لهذا النظام.

جـ- شبكة الكمبيوتر ذات القيمة المضافة:

يتمثل هذا النوع من شبكات الكمبيوتر ذات القيمة المضافة Value Added فى أنه يقدم الشبكة العامة المبنية حول تسهيلات الإتصالات عن بعد عن طريق توفير وسائل تربط المستخدمين مع الشبكة بواسطة تمرير الرسائل بين المواقع وضمان تكامل الرسائل. وتتسم القدرة الخاصة Routing بهذا النوع من الشبكات فى أنها ذات طبيعة خدمية حيث يدفع مستخدمها

أو عميلها قيمة الخدمة المقدمة له من قبل الشركة التى توفر هذه الخدمة وتمتلك شبكة الكمبيوتر وتسمح للعملاء من إستخدامها بدون المشاركة فى تمويل تواجد الشركة ذاتها.

د- شبكات الكمبيوتر المبنية على رؤية المستخدمين لها:

قد ينظر المستخدم لشبكة الكمبيوتر طبقا لما يلى:

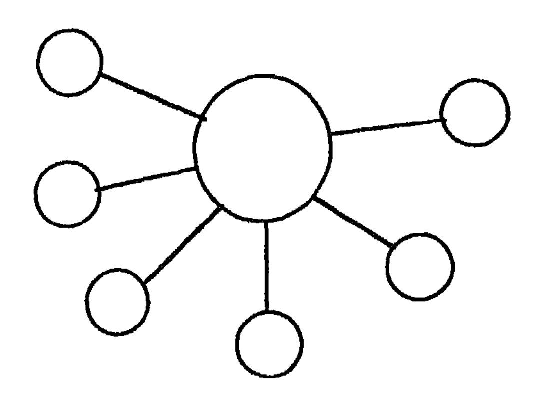
- مجموعة من نظم الكمبيوتر يتم الوصول للشبكة التى تربطها معا من خلال عملية التفاعل مع الشبكات المحلية البينية ويختار فيا المستفيد أو المستخدم نظام الكمبيوتر المعين طبقا للخدمة التى يحتاج إليها.
- كمبيوتر كبير يعمل بصفة فردية تشغل عليه مجموعة من البرامج أو البيانات التى يمكن الوصول إليها من قبل مستخدمين عديدين. ويعتبر هذا النظام متسما بالشفافية لدى المستخدم الذى يتفاعل معه كشبكة كمبيوتر يتضمن مجموعة من المعايير التى تسهم فى التشغيل الملائم للنظام.

(٢) هياكل شبكات الكمبيوتر:

يقرر هيكل أو بنية الكمبيوتر العناصر المختلفة التى تتضمن فى شبكة الكمبيوتر وتوصل معا بفاعلية وكفاءة. ويمكن تحديد خمسة هياكل أو بنيات أساسية تتواجد فيها شبكات الكمبيوتر كما يلى:

أ- هيكل الشبكة المركزى:

يعرف هذا الهيكل "بشبكة النجوم Star Network" ويتصف بتواجد قنوات إتصالات تبدأ من نظام كمبيوتر مركزى كما فى الشكل التالى:



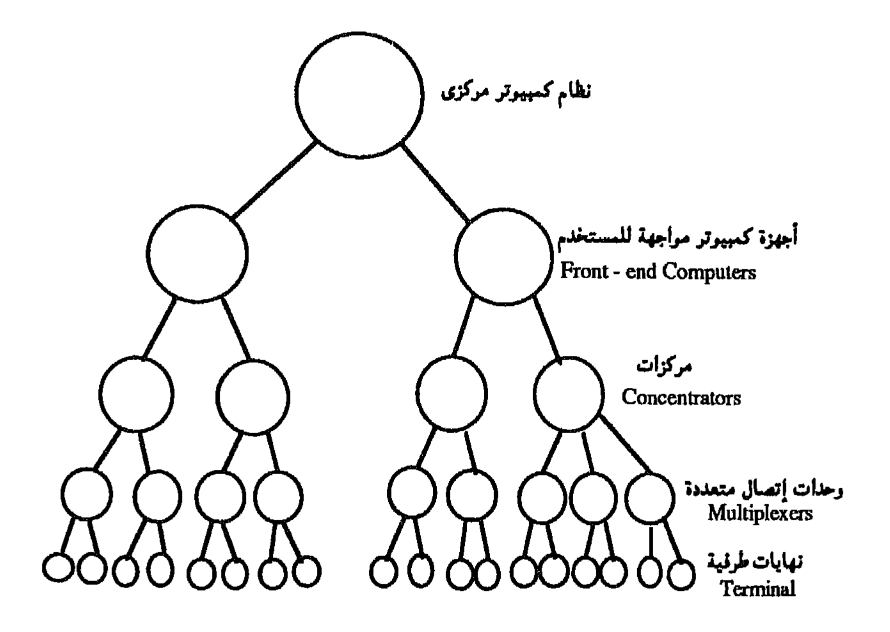
شكل رقم (١٣) شبكة مركزية

وتعتبر الشبكة المركزية ملائمة للمنظمات أو مراكز المعلومات بها التى تتطلب قاعدة بيانات مركزية أو تسهيلات معالجة بيانات مركزيا. ومن أمثلة إستخدام الشبكات المركزية الرقابة المركزية على المخزون، والعمليات المصرفية فى بيئة حفظ الملفات مركزيا ووصول مباشر بين المركز الرئيسى والفروع.

ب- هيكل الشبكة الهرمى:

يشتمل هيكل الشبكة الهرمى Hierarchical Network Structure على توفر عدة مستويات من أجهزة الكمبيوتر ذات النظام المركزى وما يتفرع منها من أجهزة ملحقة تربط المستخدم بالنظام المركزى. وفى هذا الإطار تستخدم نظم الوصول المباشر Online أو نظم الوصول فى الوقت الحقيقى Real Time كما هو متواجد فى نظم حجز تذاكر الطائرات.

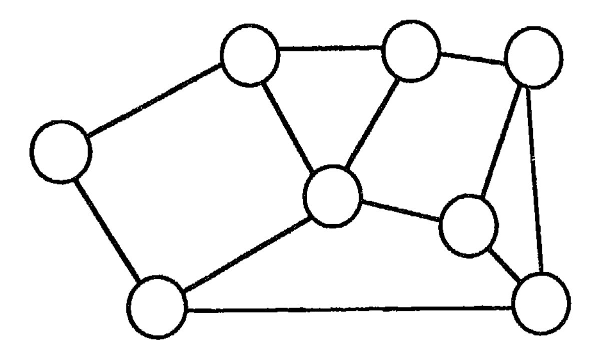
والشكل التالى يبين هيكل الشبكة الهرمى الذى يشبه الشجرة المعكوسة أو العلاقة بين الإبن والأب والجد المتواجدة فى الملفات.



شكل رقم (١٤) هيكل شبكة كمبيوتر هرمية

جـ- هيكل الشبكة الموزعة:

يتسم هيكل الشبكة الموزعة Distributed Network Structure بتواجد محاور nodes ربط عديدة كما فى الشكل التالى:



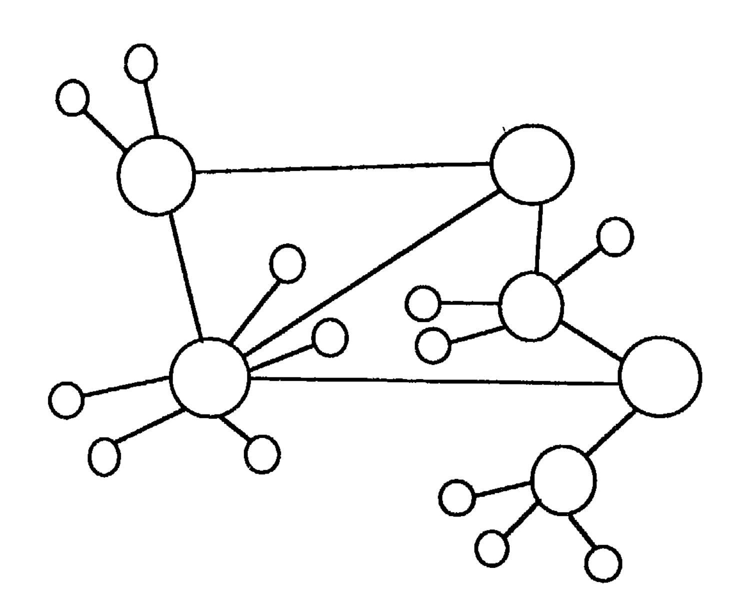
شكل رقم (١٥) شبكة موزعة

ومن الإعتبارات الهامة التى تتصف بها هذه الشبكة الموزعة القدرة على إحتمال أعطال الدائرة الشبكية وبذلك يعتمد مدى الوثوق فى الشبكة على إمكانياتها فى توفير مسارات بديلة عند عطل مسار الوصل الرئيسى.

وتستخدم شركات التصنيع للشبكات الموزعة حيث أن طبيعة العمل بها تتطلب تسهيلات كمبيوتر متعددة فى المصانع المختلفة لهذه الشركات التى تبعد عن بعضها البعض ولكنها تتصل معا على أساس عادى.

د- هيكل شبكة النجوم المتعددة:

يشبه هيكل شبكة النجوم المتعددة Multistar Network Structure هيكل الشبكة الموزعة حيث أن محاورها المختلفة تمثل شبكات فرعية مركزية كما فى الشكل التالى:

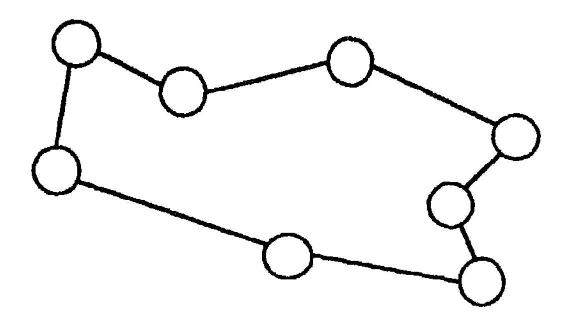


شكل رقم (١٦) شبكة لجوم متعددة

وتستخدم هذه الشبكة فى نظم المشاركة فى الوقت.

هـ- هيكل شبكة الحلقة:

تمثل شبكة الحلقة Ring Network نوعا خاصا من الشبكات الموزعة، حيث أن كل محور فيها يتصل بنظامين آخرين على الأقل، كما فى الشكل التالى:



شكل رقم (١٧) شبكة الحلقة

وترتبط بنية شبكة الحلقة بالهيكل التنظيمى المركزى حيث يحتاج إليه فى إطار التنسيق والإتصال ولكن ليس على أساس عادى.

(٣) وظائف شبكات الكمبيوتر:

تتحدد وظائف شبكات الكمبيوتر فى التالى:

أ- المعالجة عن طريق الكمبيوتر المضيف: Host Processing

ترتبط هذه الوظيفة بشبكات الكمبيوتر التى تنجز مهام أخرى غير وظيفة الرقابة على الشبكة. وقد تتضمن هذه الوظيفة مهام مثل خدمة المشاركة فى الوقت، والوصول المباشر إلى موارد المعلومات، ومعالجة البيانات، وتحديث وإسترجاع قاعدة البيانات....إلخ من هذه المهام أو أى تجميع بينها.

ب- تحديد المسار: Routing

تعتبر هذه الوظيفة مهمة وخاصة عند تواجد أكثر من مسار لرسالة البيانات من المصدر إلى المستلم في الشبكة. ويستخدم في هذا الإطار جدولا يشتمل على بيانات مختلفة عن المسارات المتاحة. وبذلك فإن الهدف من هذه الوظيفة هو تقليل أو إختصار وقت نقل البيانات، ومساواة تحميل البيانات على الدائرة، وإمكانية التكيف مع أعطال الدائرة...إلخ.

جـ- الإتصال المتعدد: Multiplexing

تسمح هذه الوظيفة بمشاركة عدد من وسائل الإتصال البطيئة السرعة في وصلات البيانات ذات السعة العالية. وبذلك تمتاز بالتكلفة المنخفضة بالنسبة لوحدة"البتات" التي ترتبط بالقدرة أو السعة الأعلى. وتصمم أساليب الإتصال المتعددة لإستخدام سعة القناة المتوفرة في أجهزة الكمبيوتر المتاحة بالفعل.

د- التركيز: Concentration

تخدم هذه الوظيفة نفس الأغراض التي تخدمها وظيفة الإتصال المتعدد. كما تنجز مهام إضافية تبرمج لها. وتتضمن وظيفة التركيز على إختيار خطوط إتصالات عديدة بطيئة السرعة وتركيزها في عدد أقل من خطوط الإخراج العالية السرعة. وقد تتضمن وظيفة التركيز تخزين الرسائل أيضا حتى يصبح الإخراج متوفرا بسهولة.

الخلاصة

أثرت تكنولوجيا الإتصالات فى نقل البيانات عن بعد على زيادة إعتماد منظمات المعلومات كالمكتبات والمراكز المختلفة على النهايات الطرفية ذات الوصول المباشر عن بعد بأجهزة الكمبيوتر فى تبادل المعلومات ونقلها بين نظم الكمبيوتر المختلفة. ومن المحتمل أن يستمر نظام الخطوط التليفونية كوسيلة رئيسية للإتصالات فى نقل البيانات الرقمية والصوتية على الرغم من المحددات المرتبطة بنطاق الذبذبة والحاجة الملحة لتحويل إشارات بيانات الكمبيوتر الرقمية إلى إشارات تناظرية للإرسال. وقد ينتج من الإستخدام المتزايد للإتصالات التليفونية نمو الإعتماد على الكابلات سواء كانت محورية أو تليفزيونية.

وتتوفر عدة إختيارات لإنشاء وصلات الخط التليفونى التى تشتمل على الوصول المباشر الرقمى وإستخدام الخطوط المكرسة أو المؤجرة. كما يمكن ربط النهايات الطرفية التى تتواجد بالقرب من الكمبيوتر المركزى المضيف بأسلاك مباشرة. ويتطلب الإختيار من بين هذه البدائل تقويم شامل للإستخدامات والتكاليف المتوقعة التى تشتمل على تكاليف الأجهزة المختلفة المستخدمة للوصلات. وحيث أنه لا يتوقع ثبات الإستخدامات والتكاليف بصفة دائمة لذلك يجب إعادة فحص الخيارات المتاحة من فترة لأخرى.

ومن المعايير الممكن الإسترشاد بها فى تقويم الخيارات المتاحة ما يلى:

- إستخدام "محركات الخط Line Driver" لربط النهايات الطرفية المتوفرة على مدى (٢٠٠٠) قدم مع الكمبيوتر إذ أن ذلك يعتبر أكثر فعالية فى التكاليف.

- اختيار أسلوب الربط المباشر لخطوط التليفونات مع أجهزة "الموديم" فى حالة تباعد وتفرق النهايات الطرفية عن الكمبيوتر بمسافات كبيرة.

وتعتبر خطوط التليفونات المكرسة أو المؤجرة أكثر فعالية فى التكلفة من خطوط الإتصال التليفونى الرقمى.

- إستخدام وسائل الإتصال المتعدد الإحصائى عند تركيز النهايات الطرفية فى عدد صغير من المواقع، وعند تواجد أكثر من (٢٥) نهاية طرفية بعيدة وإذا زادت تكاليف الإتصالات الشهرية، حيث أن ذلك سوف يكون ذا فعالية فى التكلفة من الخطوط المؤجرة أو المكرسة التى تستخدم أجهزة "الموديم" العديدة.

- إنشاء شبكة كمبيوتر لوحدة الإتصال المتعدد الإحصائية لكى تحقق توفير أكبر فى التكلفة عندما يكون عدد النهايات الطرفية البعيدة أكثر من (٥٠).

المراجع

(١) محمد محمد الهادى. نظم المعلومات فى المنظمات المعاصرة: المفاهيم والركائز والمكونات (القاهرة : دار الشروق، ١٩٨٨).

(2) Al- Mashati, Ali. "Data Communications Services in the ARABSAT Services" in: National Computer Conference, 7th, Riyadh, 21 - 25 January 1984. Proceedings (Riyadh : Institute of Public Administration, 1984) P. 220 - 233.

(3) Bleazard, G.B. Handbook of Data Communication. (London : NCC , 1982) P. 407 - 425.

(4) Ceri, Stefano and Pelagatti, Giuseppe. Distributed Databases: Principles and Systems (NewYork : Mac Graw - Hill Book Co., 1984) P. 26 - 30.

(5) Cruz, Frank D.A. and Catchings, Bill. "Kermit : a file - Transfer Protocol for Universities; Part 1 : Design Consideration and Specifications" BYTE (June 1984) P. 255 - 278.

(6) Cruz, Frank D.A. op. cit., Part 2 : States and Transmissions, Heuristic Rules and Examples" BYTE (July 1984) P. 143 - 145, 400 - 403.

(7) Darwish, M. "Distributed Computer Networks: Problems and Trends" in: National Computer Conference, 7th, Riyadh, op. cit., P. 32 - 48.

(8)Ghonaimy, M.A.R., Shahein, H.I.H. and Ajabnoor, Y. "Planning and Design Considerations of Computer Communication Networks from a Saudi Arabia Perspective" in: National Computer Conference, 7th, Riyadh. op. cit., P. 13 - 30.

(9) Klee, Hans Dieter "Communications Technology and Developing Countries" D + C, No. 3 (1985) P. 10 - 12.

(10) Markoff, John "Trends in Telecommunications: Online Search Software Modems for PC's" BYTE (July 1984) P. 341 - 356.

(11) Mc Cauley, Herbert N. "Developing Corporate Private Networks", MIS Quarterly, V.7, No. 4 (December 1983) P. 19 - 33.

(12) Otten, Klaus W. "Changes in Business Communications : Inovative Uses of New Media and Technologies" Journal of Information & Image management (September 1984) P. 28 - 35.

(13) Soulsby, J.J. Planning for Wide Area and Local Area Computer Networks" in : National Computer Conference, 7th, Riyadh, op. cit., P. 98 - 106.

الفصل الخامس

تكنولوجيا المصغرات الفيلمية المتطورة

فـــى

إدارة سجلات المنظمات المعاصرة

المحتويات

المقدمة

سمات بيئة إدارة سجلات ومحفوظات المنظمات المعاصرة

وسائل وأساليب التخزين الميكروفيلمى لبيانات الوثائق الأصلية

١- المعايير

٢- التسجيل الميكروفيلمى

٣- الإستنساخ

٤- الفيلم الأصلى

٥- قدرة الحفظ الطويلة الأجل

٦- النظم الميكروفيلمية

أ- لفائف الأفلام مقاس ١٦مم

ب- شرائح الميكرو فيش

جـ- بطاقات النافذة الميكروفيلمية

نظم ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر

نظم الأقراص الضوئية

١- الأقراص الضوئية ونظام "كوم"

٢- نظم الأقراص الضوئية للكتابة مرة واحدة والقراءة مرات كثيرة

٣- مكونات نظم الأقراص الضوئية

٤- محددات نظم الأقراص الضوئية

نظم الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر

١- مكونات نظام "كار"

٢- أساليب الإسترجاع لنظام "كار"

٣- عناصر إختيار نظام "كار"

مقارنة خصائص وسائل تخزين الأشكال

تكامل وسائل تخزين الأشكال لإنشاء نظام المعلومات المتكامل

الخلاصة

المراجع

المقدمة

لقد إتسع وتشعب مجال تكنولوجيا المصغرات الفيلمية أو الأشكال الميكروفيلمية وتطبيقاتها المتنوعة فى المنظمات المعاصرة فى السنوات القليلة الماضية بصورة مثيرة إلى حد كبير. فبدلا من إختفاء هذه التكنولوجيا نتيجة للتطورات المتلاحقة فى تكنولوجيا الرقائق الدقيقة Microchips والكمبيوتر المتصلة بتخزين كم هائل من البيانات إلا إنها نمت وتأكدت أهميتها فى عالم اليوم.

وقد بزغت تطورات وإكتشافات جديدة دعمت هذه التكنولوجيا وأضافت إليها قدرات عالية تتصل بالتخزين والإسترجاع على حد سواء. وتعتبر أقراص الفيديو Video Disks والأقراص الضوئية Optical Disks والتطورات فى التصوير الهولوجرافى Holography المعتمد على أشعة الليزر علامات أساسية فى هذا المجال. إلا أنه بسبب إنتشار نظم المصغرات الفيلمية التقليدية المتوفرة على نطاق واسع فى الوقت الحاضر، ونتيجة للتكلفة العالية للتكنولوجيات الأحدث، فإن تكنولوجيا المصغرات الفيلمية سوف تبقى وتتدعم وتتكامل مع التكنولوجيات الأخرى. كما أن التحسينات الجوهرية التى أدخلت حديثا على وسائل التخزين والإسترجاع للميكروفيش Microfiche وغيرها من أوعية المصغرات الفيلمية الأخرى المبنية على إستخدام الأفلام، قد أثرت جدا على فاعلية تكلفة تكنولوجيا المصغرات الفيلمية وجعلتها أكبر فعالية وتقبلا للمستخدم النهائى الذى يراعى عوامل التكلفة والفعالية والجودة.

وقد ساهمت تكنولوجيا نظم المصغرات الفيلمية فى حل كثير من المشاكل التى تواجه المنظمات المعاصرة ومراكز معلوماتها أو وحدات الحفظ فيها، وخاصة ما يتعلق بتخزين وحفظ السجلات أو الوثائق الهامة التى تمثل العصب الرئيسى لتواجد المنظمة. وساعدت فى الوصول السريع إلى وثائقها من خلال تطوير نظم إسترجاع متقدمة تراعى ترابط تكنولوجيا المعلومات

المتقدمة إلى حد كبير، وخاصة نظم الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Retival الذى يعرف بنظام "كار CAR" حيث يجمع الكمبيوتر مع الميكروفيلم ويخلق نظام فعال فى إسترجاع المعلومات المخزنة على الميكروفيلم بواسطة الكمبيوتر مما يسهم فى فعالية التكلفة لإدارة المعلومات أو السجلات المتنوعة.

وبذلك فإننا فى هذا الفصل سوف نحاول إستعراض كلا من المصغرات الفيلمية المنبثقة من الوسائل المنتجة بواسطة الكمبيوتر وتطبع على الفيلم كميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر COM والأقراص الممغنطة أو الضوئية أو معالجة النصوص التي تمثل تكنولوجيا متقدمة لمعالجة البيانات وتستخدم المصغرات الفيلمية أو الأشكال الميكروفيلمية كأوعية أو وسائل لها، بالإضافة إلى ميكروفيلم الوثائق الأصلية التى تمثل النسخ الصلبة Hardcopy. وهذا هو مجال إدارة السجلات Record Management وتكنولوجيا التصوير الفرتوغرافى Photography.

سمات بيئة إدارة سجلات ومحفوظات المنظمات المعاصرة

فى الثلاثين عام الأخيرة تشهد بيئة إدارة سجلات ومحفوظات Records Management المنظمات الحديثة ، تطورات متلاحقة تتصل بشكل أوعية المعلومات المتوفرة لديها وطرق حفظها وإسترجاعها.

وقد أدت زيادة إستخدام نظم الكمبيوتر بتطبيقاتها المتنوعة فى المنظمات المعاصرة، إلى نمو حجم مخرجات الكمبيوتر الورقية التى تقدر بملايين الصفحات التى تحتاج إلى حفظ وإسترجاع بالرضافة إلى أوعية الكمبيوتر المقروءة آليا كالشرائط والأقراص المغنطة التى تحفظ فى الذاكرة الثانوية وتحتاج بياناتها إلى الإستفادة منها فى فترات قد تكون متباعدة. وللتغلب على هذه المشاكل، ظهر منذ الستينات من هذا القرن، نظام ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر "COM" لكى يصير أسلوبا أساسيا فى تخزين وتوزيع كميات كبيرة من بيانات الكمبيوتر فى المنظمة . وبذلك أصبح آداة هامة فى حفظ وإدارة الكم الضخم من مخرجات الكمبيوتر المطبوعة وتحميلها على أوعية ميكروفيلمية بديلة عن أوعية الكمبيوتر المكلفة.

ومنذ السبعينات من هذا القرن، بدأ نظام "معالجة الكلمات Word Processing" يستخدم كأداة جديدة لتحسين إنتاجية الأعمال الكتابية فى إدارة محفوظات وسكرتارية المنظمات. وكان من نتيجة ذلك أن أصبحت كثير من المراسلات الصادرة من المنظمة تكتب بأسلوب "معالجة الكلمات" وتحفظ خطاباتها ووثائقها على أقراص الكمبيوتر. كما ظهر جيل جديد من العاملين فى السكرتارية أصبح يتعامل مع هذا النظام كأداة تكنولوجية متطورة تحتاج بيانات أقراصها المقروءة آليا إلى أن تتفاعل مع غيرها من بيانات المنظمة حتى تتكامل عملية الإستفادة منها فى إطار السجلات والمحفوظات.

وحتى تزداد إنتاجية السجلات والمحفوظات التى تتعامل مع الأشكال والنوعيات المختلفة من أوعية البيانات، ظهر نظام "الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Retrieval" الذى يعرف بنظام "كار CAR" ويجمع هذا النظام "معالجة الأشكال Image Processing" و"التكشيف Indexing" التى ترتبط بنظم الكمبيوتر وتستخدام المصغرات الفيلمية "الميكروفيلم Microfilm" ووسائل تخزين البيانات الرقمية كما هو الحال فى "الأقراص الضوئية Optical Disks" التى تخزن كم كبير من الوثائق النشطة الإستخدام فى المنظمة.

ودعامة إدارة السجلات والمحفوظات فى أى منظمة يتصل بتعاملها مع كل وسيلة من وسائل أو أوعية المعلومات بطريقة مستقلة عن غيرها. وقد حتم هذا النمط المستقل فى التداول والمعالجة الظروف التى تعمل بها المنظمات فى كل شكل أو وعاء من أشكال المعلومات يتعامل مع نوع معين من التطبيق أو مشكلة محددة يحتاج حلها إلى نوعية معينة من المعلومات التى تحصل عليها من قنوات توصيل مختلفة.

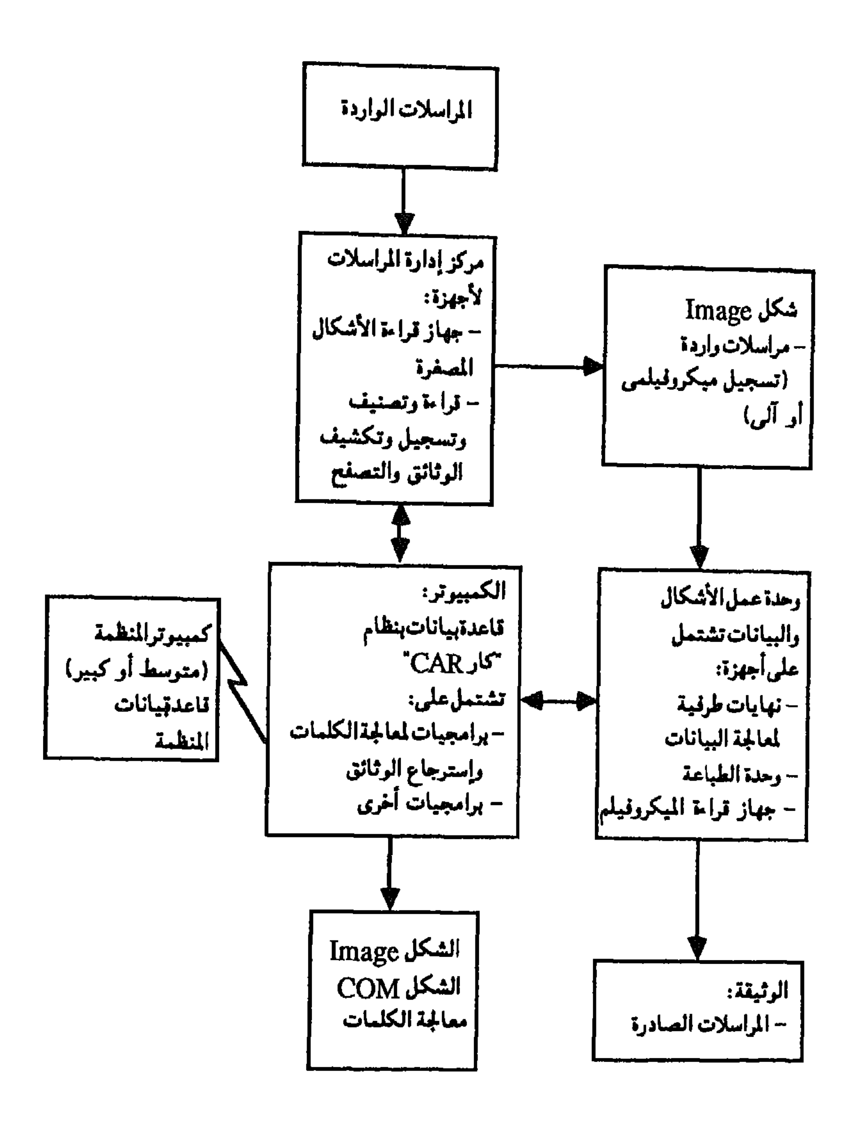
ويساعد تطبيق نظام ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر COM فى تقليل مدى الإعتماد المباشر على إستخدام مخرجات الكمبيوتر الورقية ذات التكلفة الباهظة فى الحفظ والرسترجاع. من هذا المنطق، ساعد تطبيق نظام "كوم COM" فى حل مشاكل تخزين الكم الضخم من مخرجات الكمبيوتر الورقية والرقمية التى تنتج فى إطار تطبيقات المنظمة ويعمل على توزيعها إلى من يحتاج إليها من خلال عمليات الإسترجاع والنقل.

وساهم نظام "معالجة النصوص .W.P" فى توفير أسلوبا أكثر فعالية وكفاءة فى إنتاج البيانات. وكان عاملا حاسما فى إنتاجية الأعمال الكتابية المرتبطة بالمراسلات والتقارير والوثائق المختلفة التى تنتج أيضا من داخل المنظمات.

بجانب نوعية البيانات التى تنتج من داخل المنظمة، فإنه يرد إليها نوع آخر من البيانات من خارج بيئة المنظمة يتمثل فى المراسلات والوثائق والتقارير الواردة. وقد درست ظاهر ة البيانات الواردة للمنظمات من البيئة الخارجية وإستخلصت بعض الدراسات الحديثة أن ما بين ٦٠٪ ، ٧٠٪ لكل ما يتواجد فى رصيد المنظمات المعاصرة من بيانات أو وثائق يرد إليها من مصادر خارجية. هذه النوعية من البيانات الواردة إلى المنظمات كالمراسلات وطلبات العملاء وفراتير الموردين والتشريعات والقوانين المنظمة والدراسات والبحوث...إلخ تعتبر هامة وأساسية فى تواجد المنظمات ذاتها. هذا النوع من البيانات يحتاج أيضا إلى أساليب حفظ وإسترجاع أكثر تطورا من الأساليب التقليدية. وكان لإستخدام المصغرات الفيلمية بأشكالها المختلفة أو الأقراص الضوئية الحديثة مع الكمبيوتر لإسترجاع أشكال المعلومات المحملة عليها دورا أساسيا فى تطوير بيئة إدارة المعلومات بالمنظمات المعاصرة.

وفى الثمانينات من هذا القرن ظهرت الحاجة الملحة إلى تكامل تكنولوجيات المعلومات معا وإستخدامها فى بيئة إدارة السجلات والمحفوظات وخلق نظم المعلومات المتكاملة.

الشكل التالى يبين مدى التكامل فى نوعيات البيانات التى تتعامل معها المنظمات المعاصرة والتكنولوجيات التى تستخدم فى تداولها ومعالجتها مما يساهم فى إنشاء نظام المعلومات المتكامل على مستوى المنظمة.



شكل رقم (١٨) تكامل نوعيات وتكنولوجيات المعلومات فى إدارة السجلات والمحفوظات.

يوضح الشكل السابق إستخدام تكنولوجيات كل من "كوم COM" و"معالجة الكلمات" ونظام "كار CAR" للرقابة على كل المكاتبات أو المراسلات الواردة والصادرة ومتابعتها. وبذلك فإن هذا النظام المتكامل يعمل

على تجميع المصغرات الفيلمية النابعة من التسجيل الميكروفيلمى للوثائق الأصلية ومن نظامى "كوم" ،"معالجة الكلمات" مع برامجيات التكشيف والإسترجاع لنظام "كار". ويساعد هذا النظام فى توفير حلقة رقابة مغلقة إلى حد كبير لكل المراسلات والوثائق فى المنظمة. وقد عملت كثير من بيوت الخبرة فى تطوير هذه النظم وتوفيرها للمنظمات مثل Acces Information Systems التى توجد فى مدينة سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة الأمريكية وكثير من شركات تصنيع أجهزة الكمبيوتر مثل شركة Wang وشركة .I.B.M .... الخ.

وتستلم إدارة سجلات أو محفوظات المنظمة المراسلات الواردة وتقوم بتسجيلها ميكروفيلميا أو إدخالها فى الشكل الرقمى Digitalized Form فى الكمبيوتر عن طريق جهاز التصفح Scanner وفى أثناء عملية التحويل أو الإدخال تكشف البيانات أو الأشكال عن طريق تحديد بعض الأرقام أو الكلمات الرئيسية Keywords كمؤشرات أو مداخل للإسترجاع. ويدخل هذا الكشاف فى نطاق نظام "كار CAR" الذى يعرف كل شكل أو وثيقة بأبعاد التعريف الخاصة بها مثل التاريخ أو الموضوع سواء فى إدارة المحفوظات أو الإدارات المختلفة بالمنظمة وتدخل كلمات أو مداخل الكشاف عند إدخال الوثيقة وإسترجاعها فيما بعد.

بالإضافة إلى ذلك ينشأ جدول لرقابة الأفعال المراد إتخاذها على الكمبيوتر. وبذلك يراقب هذا الجدول كل التصرفات والأفعال التى تتطلب فى إطار الإجابة على المراسلات وبذلك يحكم عملية المتابعة المستمرة لها.

ويعرض كل تصرف أو فعل معين بصورة تلقائية وآلية على شاشة النهاية الطرفية أو الميكروكمبيوتر من خلال إدخال "رمز مرور Password" المشغل وتاريخ التشغيل مع مداخل الوثيقة المطلوبة. وبذلك يقوم المشغل المسئول بإنتاج الخطاب المناسب عن طريق إستخدام قدرة نظام "معالجة الكلمات .W.P" وينتج الخطاب الصادر ويطبع بواسطة الطابعة وفى نفس الوقت يخزن أيضا على قرص الكمبيوتر مع مدخل كشاف الموقع الذى يحيل أيضا إلى

المراسلة الأصلية الواردة أصلا. مما يتيح إمكانية وصل بين الوثائق أو المراسلات الواردة والوثائق أو المراسلات الصادرة التى تجيب على الأفعال المطلوبة ويحتاج إلى تلبيتها.

وعندما يحتاج إلى متابعة فعل أو تصرف معين من خلال الخطابات الواردة أوالصادرة لنفس الموضوع، فإن المشغل المسئول يقوم بإدخال بيانات مدخل الكشاف المناسب كالأسم، أو رقم الحساب أو الوثيقة، أو التاريخ أو نوع الوثيقة، أو الموضوع المعين ...إلخ فى الكمبيوتر مما يؤدى إلى إسترجاع المراسلات أو الوثائق الواردة وعرضها على شاشة النهاية الطرفية مع المراسلات الصادرة المرتبطة بها. وقد تدخل إشارات معينة بصفة مباشرة لتحديث البيانات وإظهار الأفعال المتخذة، وتعديل سجل الكمبيوتر لكى يرتبط بالتصرف أو الفعل الجديد المحدث.

وينتج "ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر COM" من الملفات الآلية لمعالجة الكلمات كسجل دائم لها بصفة دورية. وتحمل الأشكال الميكروفيلمية لنظام "كوم COM" مع بيانات تكشيفها معا فى إطار نظام "كار CAR" الذى يقوم بمراجعة ومتابعة كل الوثائق اوالمراسلات الواردة والصادرة معا.

وبذلك يسمح الكمبيوتر ونظام "معالجة الكلمات .W.P" المبنى على الشكل إنشاء وصيانة الملف المرجعى لقاعدة بيانات كل مراسلات المنظمة. ويلاحظ أن خطاب أحد عملاء المنظمة النابع من "معالجة الكلمات" يرتبط مع وعاء "كوم COM" ويمثل ذلك تجميعا إلكترونيا لكل الوثائق أو المراسلات المساندة والمتصلة بها من مراسلات واردة وحسابات وطلبات إئتمان ...إلخ، كما أن نظام الكمبيوتر الذى يتواجد فى المنظمة يساند كل الوظائف الآلية الأخرى التى قد تطبق فيها مثل "البريد الإلكترونى Electronic Mail" و"الرسومات Graphics" وغيرها من التطبيقات الآلية الأخرى.

ويمكن حاليا، إدماج النظم الحديثة فى معالجة الأشكال فى الأقراص الضوئية الرقمية فى نظم المصغرات الفيلمية أيضا. إلا أنه بسبب التكلفة

المرتفعة للأقراص الضوئية فإنها مازالت تكنولوجية مرتبطة بنظم الكمبيوتر مضافة إليها نظم الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر "كار" ونظم "معالجة الكلمات" لكى يشكل هذا النظام المتكامل فى المنظمات المعاصرة. ويعالج هذا النظام المتكامل بواسطة "شبكة محلية Local Area Network" تعرف بمختصر "LAN" وتقوم هذه الشبكة بنقل الأشكال الرقمية إلى أى موقع فى إطار الشبكة المحلية. وينتج عن ذلك البيئة "اللاورقية" لإدارة سجلات ومحفوظات المنظمة.

وبذلك يمكن تلخيص التغييرات الرئيسية فى بيئة إدارة سجلات ومحفوظات المنظمات المعاصرة فيما يلى:

١- أدى دخول نظم الكمبيوتر فى المنظمات المعاصرة إلى تغيير متطلبات وإقتصاديات إدارة سجلاتها ومحفوظاتها. حيث تظهر وتحفظ نسبة متزايدة من بيانات المنظمات فى إطار تطبيقات الكمبيوتر المتواجدة بها. وتعرض على شاشات النهايات الطرفية ولا تطبع على مخرجات ورقية فى كثير من الأحيان. ومن الوجهة الإقتصادية البحتة فإن تبرير التخزين الطويل الأجل لهذه البيانات المشتملة أيضا على النصوص المنتجة بواسطة "معالجات الكلمات .W.P" يحتم إستخدام وسائل تخزين الكميات الكبيرة كالمصغرات الفيلمية النابعة من وسائل الكمبيوتر كالأقراص الضوئية. وبذلك تصبح إدارة السجلات والمحفوظات جزءا متكاملا من عمليات مركز معلومات المنظمة أو مركز الكمبيوتر بها.

٢- سجلات التصرفات الخاصة بأعمال المنظمات الحديثة تنتج فى أشكال مقروءة آليا ويندر إخراجها فى الشكل الورقى المطبوع. أى أنه لا يوجد سبب عملى لتخزين وإدارة هذه السجلات على الورق. وبذلك فإن تحويلها إلى مصغرات فيلمية لا يؤثر على فاعليتها بل يعمل على زيادة مدد حفظها الطويل الأجل وفاعلية تكلفتها.

٣- أدت التطورات الحديثة المتلاحقة فى تكنولوجيا تخزين السجلات المقروءة آليا إلى تحسين سرعاتها وقدراتها وتقليل تكاليف التخزين والإسترجاع المرتبطة بها بصفة مطردة. وبذلك شكلت أقراص حفظ البيانات ضوئيا والتطورات فى نظم الإسترجاع الممغنطة مكونات بديلة لبعض تطبيقات إدارة السجلات والمحفوظات وخاصة عند إسترجاع المعلومات الدائم المستخدم فى بيئة عمل بمساعدة الكمبيوتر.

٤- التعامل المتزايد مع تكنولوجيا المعلومات المحيطة بالمستخدم، ساعد فى تهيئته لكى يتفاعل مع السرعة الكبيرة التى توفرها له فى إسترجاع السجلات المطلوبة وعرضها على شاشات الكمبيوتر. وقد خلق ذلك بيئة خصبة فى تفصيل العمل مع النهايات الطرفية للكمبيوتر عن التداول التقليدى للورق والسجلات فى الشكل الميكروفيلمى أيضا.

يتضح من الإستعراض السابق أن البيئة المحيطة بالمنظمات المعاصرة المرتبطة بإدارة السجلات والمحفوظات سوف تتكيف بالتدريج للمبتكرات والتطورات المتلاحقة فى تكنولوجيا المعلومات والنظم الإدارية المرتبطة بها. وإن تتابع الأحداث المتوقعة فى تغيير بيئة إدارة المحفوظات المستقبلية تشبه إلى حد كبير ما يرتبط بإدخال المصغرات الفيلمية أو الميكروفيلم فى إدارة المحفوظات أو الأرشيف.

وسائل وأساليب التخزين الميكروفيلمى لبيانات الوثائق الأصلية

سنتعرض بالمناقشة فى إطار وسائل وأساليب التخزين الميكروفيلمى الخاصة ببيانات الوثائق الأصلية أى وثائق المصدر للمعايير المستخدمة فى الأفلام المحتاج إليها من حيث الأبعاد، ونسب التصغير، والتسجيل الميكروفيلمى أو التفليم، والكاميرات المستخدمة فى ذلك، وعمليات التحميض، وإستنساخ المصغرات الفيلمية، ونوعيات الأفلام الخام الأصلية المستخدمة، والقدرة الأرشيفية لهذه الأفلام، ونظم الأفلام كالأفلام الملفوفة، والميكروفيش، وبطاقات النافذة الميكروفيلمية.

(١) المعايير:

على مدى الخمسين عاما الماضية، قننت كثير من مجالات المصغرات الفيلمية المتصلة بالإنتاج والتطبيق. وقد ساعد التقنين والتوحيد فى تكامل وتطابق الموارد والأجهزة والنظم. وكان لذلك أثرا واضحا فى دعم صناعة تكنولوجيا المصغرات الفيلمية وإعطائها مرونة وقوة متزايدة للتفاعل مع البيئة المعاصرة وإستخدامها كتكنولوجيات المعلومات الأخرى.

والمعايير الأكثر إستخداما لعرض الأفلام المستخدمة فى لفة الفيلم أو فى الميكروفيش (بطاقات بأبعاد ٤ × ٦ بوصة أو ١٠٥ × ١٤٨مم) يتمثل فى ١٦مم، و ٣٥مم.

وقد قننت أيضا نسب التصغير، أى تقليل حجم ومساحة الوثيقة إلى عدد مرات معينة يمثل نسب التصغير التى تتأثر بالكتنولوجيا المستخدمة وحجم الوثيقة المراد تصغيرها. ومعايير نسبة التصغير للوثائق بحجم ٨٫٥ × ١١ بوصة هى ٢٤ مرة "٢٤×" على لفة الفيلم أو ميكروفيش ١٦مم. أما معايير التصغير للشبكات أو بطاقات الكشافات الصغيرة هى ٤٠ مرة "٤٠×" على

الأفلام ١٦مم. كما أن معايير التصغير للرسومات الهندسية بأحجامها المعيارية المتمثلة فى حجم أ "A" (٥ر٨ × ١١ بوصة ٢١٦ × ٢٧٨ مم) وحجم ب "B" (١١ × ١٧ بوصة - ٢٧٩ × ٤٣٢ مم) وحجم جـ "C" (١٧ × ٢٢ بوصة - ٤٣٢ × ٥٥٩ مم) فإن نسبتها هى ١٦ مرة "١٦×". أما حجم د "D" (٢٢ × ٣٤ بوصة - ٥٥٩ × ٨٦٤ مم) فإن نسبة تصغيرها هى ٢٤ مرة "٢٤×". كما أن حجم هـ "E" (٣٤ × ٤٤ بوصة - ٨٦٤ × ١١١٨ مم) فإن نسبة تصغيرها هى ٣٠ مرة "٣٠×". وكل هذه الرسومات تحمل على أفلام مقاس ٣٥مم. وأنواع المصغرات الفيلمية التى تحمل عليها هذه المصغرات تتمثل فى لفة الفيلم، وبطاقة الميكروفيش، و"بطاقة النافذة الميكروفيلمية Aperture Card". وتعتبر بطاقة النافذة الميكروفيلمية أكثر أنواع المصغرات الفيلمية إستخداما للرسومات والخرائط الهندسية.

وقد صممت معظم أجهزة التسجيل والإسترجاع الميكروفيلمى لكى تتعامل مع المعايير المستخدمة لنوعيات المصغرات الفيلمية المختلفة ونسب التصغير المتنوعة، ويمكن أن تتفاعل أجهزة الإسترجاع الميكروفيلمى مع الأنظمة العديدة سواء كانت تقليدية أو آلية مثل نظام ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر "كوم COM" بإستخدام العدسات المناسبة لكل نوعية من المصغرات رلكل نسبة تصغير محددة إلا أن هذا التداخل والتفاعل يعتبر محدودا. حيث أن الأساس فى ذلك هو أن الميكروفيش يعرض على جهاز إسترجاع به ولا يعرض على جهاز إسترجاع للفة الفيلم والعكس صحيح. إلا أ التقنيات الحديثة أدخلت مجموعة من المعايير التى تستوعب النوعيات المختلفة والعدسات العديدة على نفس الجهاز.

(٢) التسجيل الميكروفيلمى:

يعتبر جهاز التسجيل الميكروفيلمى أو التفليم Filming الأساس الذى تبنى عليه عملية تحويل الوثائق من الشكل الورقى إلى الشكل الميكروفيلمى. وعند تصوير الوثائق الأصلية للتسجيل الميكروفيلمى يمكن

ملاحظة عدة عوامل أساسية فى عملية التصوير ترتبط بتدرج اللون وتنوع أشكال وأحجام حروف الطباعة ووضوحها وكلها تمثل أسبابا مؤثرة على إختيار أجهزة التصوير والأفلام التى تناسب الوثائق.

وجودة التسجيل الميكروفيلمى للحصول على أحسن أشكال المصغرات الفيلمية المستنسخة، ترتبط بكثافة وثبات الأشكال Images. ويمثل "الكثافة" مدى لا شفافية Opacity الجزء الذى لا يحتوى على معلومات الشكل. ويبين "الثبات" وضوح الشكل المسجل، ويتضمن ذلك القدرات الكامنة فى عدسات "أجهزة التصوير Cameras" والفيلم. وتختلف الشركات المصنعة إلى حد كبير فيما يتصل بقدرات عدسات أجهزة التصوير والأفلام التى تنتجها.

وحتى يمكن الحصول على أفضل النتائج من تصوير الوثائق وخاصة الملونة منها يجب رقابة عملية "التعرض الضوئى Exposure" لجهاز التصوير بطريقة آلية تساعد فى تكييف طول وكثافة التعرض للضوء حتى يتواءم مع الوثيقة وخاصة عند التعامل مع الألوان الزرقاء والذهبية والداكنة، ويوفر "التعريض الضوئى" الملائم صورة مستنسخة واضحة إلى أقصى حد.

ويستخدم فى عملية التسجيل أو التصوير الميكروفيلمى نوعين من أجهزة التصوير. النوع الأول يتمثل فى جهاز التصوير ذى الكاميرا الساكنة أو الثابتة Planetary Camera أما النوع الثانى فيطلق عليه الكاميرا الدوارة أو المتحركة Rotary Camera. وتصور "الكاميرا الساكنة أو الثابتة" الوثيقة فى حالة ثبات كل من الفيلم والوثيقة. أما الكاميرا الدوارة فتسجل الوثيقة عند دوران أو حركة كل من الفيلم والوثيقة. وبذلك فإن الكاميرا الدوارة تعتبر أسرع فى الأداء من الكاميرا الساكنة كما قد تغذى بطريقة آلية. وعلى الرغم من أن آداء الكاميرا الساكنة يكون أبطأ، إلا أن مدى ثبات ووضوح الأشكال المصورة يكون أعلى من منتج "الكاميرا الدوارة".

(٣) الإستنساخ:

يعتبر إستنساخ Duplication المصغر الفيلمى المنتج من تحميض وإظهار التسجيل الميكروفيلمى عنصرا أساسيا وجوهريا فى نظم المصغرات الفيلمية. وفى إطار عملية "إعادة الإنتاج Reproduction" للمصغرات الفيلمية، تفقد نسبة من المعلومات التى تقل بمعدلات كبيرة نتيجة لتقدم التقنية المستخدمة والدقة والكفاءة فى التسجيل الميكروفيلمى. ويلاحظ أن الصورة الفيلمية المستنسخة أى المعاد إنتاجها تمثل جيلا ثالثا للوثيقة، كما أن "الفاقد" من المعلومات حتى ولوكان هامشيا يعتبر عنصرا جوهريا يجب العمل على تلافيه من خلال التوصل إلى "جودة عالية" للإستنساخ.

وتحتم كثير من النظم الميكروفيلمية المختلفة إستنساخ نسب معينة من مصغراتها الفيلمية إما على الشكل الورقى أو الميكروفيلمى. وبذلك فإن أى نظام ميكروفيلمى يجب أن يوفر تسهيلات محددة لإستنساخ أو تكرار مصغراته الفيلمية. ويجب أن يلتزم هذا "الإستنساخ" بمعايير الجودة المحددة. إلا أن الإلتزام بذلك ليس من البساطة كما يتضح من الوهلة الأولى وخاصة فى خلال فترة زمنية طويلة. حيث يرتبط ذلك بالنواحى البشرية ومدى التفاعل البشرى مع النظام والرقابة المفروضة عليه آليا أو بشريا أو كليهما.

ومن النظم التى تعتبر حرجة من حيث الإستنساخ "نظام الحوافظ Jackets" الذى يحدث بصفة دائمة. وفى هذا النظام تجمع شرائح الفيلم المنتجة فى فترات مختلفة وتحمل على حافظة واحدة وتختلف كثافة الشرائح الميكروفيلمية تبعا للتعريضات الضوئية المختلفة فى الفترات العديدة. وبذلك يصعب الحصول على جودة عالية للحوافظ الميكروفيلمية المعاد إستنساخها.

أما الأفلام الخام التى تستخدم فى عملية إستنساخ المصغرات الفيلمية فيمكن تمييز ثلاثة أنواع منها هى أفلام "السيلفر Silver" وأفلام "الديازو

"Diazo" وأفلام "الفيسيكيولار Vesicular" التى تعرض عن طريق الضوء "فوق البنفسجى Ultraviolet". بينما يعالج أو يحمض كل منها بطريقة مختلفة عن الآخر. فالفيلم "السيلفر" يعالج كيميائيا كالفيلم الأصلى، بينما يعالج فيلم "الديازو" عن طريق "بخار النشادر Amonia Vapor" ويعالج فيلم "الفيسكيولار" بواسطة الحرارة. ومن هذه الأنواع الثلاثة من الأفلام، فإن المصغرات الفيلمية المستنسخة من أفلام "السيلفر" يمكن إعادة إستنساخها مرة أخرى بنتائج جيدة قابلة للإستخدام. ويغطى الفيلم "السيلفر" سواء الأصلى أو المستنسخ خاصية الإستقطاب العكسى للشكل السلبى أو الإيجابى.

(٤) الفيلم الأصلى:

يوجد نوعان من "الأفلام الأصلية Original Films" المستخدمة فى الوقت الحالى. هما أفلام "السيلفر" وأفلام الفيسيكيولار" ويعتبر فيلم السيلفر النوع الأكثر إستخداما وشيوعا وخاصة فى تطبيقات الوثائق الأصلية.

ويصنع فيلم "السيلفر" من بلورات "هاليدات الكريستال Halide Crestal" ذات ضوء حساس ينطبق على قاعدة الفيلم بوضوح. وعند تعرض فيلم "السيلفر" للضوء فإن بلورات الكريستال تتنوع طبقا لحساسية الضوء وظلال الألوان. ويتقرر "التعرض الضوئى" الملائم لكل آلة تصوير "كاميرا" إما بواسطة كثافة أو قوة مصدر الضوء. وهناك حالات خاصة كأشعة اكس "X - Ray" أو بواسطة المواد التى يجب أن تصور فيلميا. وعندما يعالج فيلم "السيلفر" ويخزن بطريقة ملائمة فإنه ينتج نسخ واضحة من السجلات الأرشيفية، التى يسهل إعادة إستنساخها من الأفلام الأصلية أو المستنسخة.

ويعتبر فيلم "الفيسكيولار" حساسا للضوء ويعالج حراريا. ويقل إستخدام هذا النوع من الأفلام فى التسجيل الميكروفيلمى للوثائق الأصلية حيث أن جودة حفظ أشكاله تقل عن مثيلتها المسجلة على أفلام "السيلفر"، إلا أن هذا النوع من الأفلام يتميز عن الأفلام الأخرى بقابليته للتحديث. وتعتبر خاصية التحديث ميزة وعيب فى نفس الوقت. فالقدرة على التحديث هى ميزة فى حد ذاتها وخاصة لكثير من التطبيقات التى تطلب ذلك، إلا إنها تمثل فى نفس الوقت مخاطرة على أمن وسلامة الأشكال .كما أن الأشكال القديمة قد تتغير أو تتبدل أو تمسح كلها عند إستخدام التسجيل اليمكروفيلمى المرتبط بالحرارة المتطلبة لهذا النوع من الأفلام.

ويستخدم الفيلم الأصلى "الفيسيكيولار" فى تطبيقات ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر "كوم COM" حيث أن هذا النوع سهل فى التطبيق ولايستخدم الكيميائيات فى عملياته، وحاجات تطبيقاته لا تتطلب مددا طويلة أى حفظا أرشيفا، كما أن أشكال حروف أو رموز نظام "كوم" تتنوع بصعوبة بشكل مختلف عن الأشكال المتواجدة فى الوثائق الأصلية أو الورقية. وتستخدم تكنولوجيا "الليزر Lazer" عند تسجيل الأفلام "الفيسيكيولار" التى تمثل تطورا قويا فى مجال المصغرات الفيلمية.

(٥) قدرة الحفظ الطويلة الأجل:

أن قدرة الحفظ الطويلة الأجل أو ما يطلق عليها القدرة الأرشيفية Archivability تمثل قدرة المصغر الفيلمى أو الميكروفيلم أو الوسيلة المطبوعة أن تحتفظ بخصائصها أثناء فترة الإستخدام فى الحفظ وقدرتها على مقاومة عوامل التلف لمدة طويلة.

فتتنوع مدد حفظ وثائق وسجلات المنظمة طبقا لمدى الحاجة منها وأهميتها من الوجهة القانونية وحفظ حقوق المنظمة لدى الغير. فبعض الوثائق يتحتم

حفظها حفظا مستديما أو دائما أى لمدد طويلة والبعض الآخر يحفظ لمدد معينة يحددها المستفيدون منها والبعض الآخر يستغنى عنه ولا يحتاج إلى أن يحفظ حتى لفترات محددة.

وعند إستخدام المصغرات الفيليمية يجب التأكد من المدى الزمنى الذى يمكن أن يبقي فيه الفيلم حافظا على خواصه حتى يؤمن "القدرة الأرشيفية" لما يحمله من أشكال.

وتقدر القدرة الأرشيفية للفيلم بواسطة قياس نسبة الكيميائيات التى تترك على الفيلم بعد معالجته. والطريقة المستخدمة لقياس ذلك تكون عن طريق إختيار "الميثيلين ك Methyline Blue" المستخدم فى كيميائيات الفيلم. وكما أن طريقة تخزين الفيلم تمثل عاملا آخر مؤثرا على القدرة الأرشيفية له. إذ يجب أن يحفظ فى "صناديق من أحماض خاصة Acid - Free Boxes" بدون إستخدام أربطة من المطاط حول الفيلم كما يجب أن تكون العلب المستخدمة مانعة للحريق. وتعتبر درجة الحرارة والرطوبة عوامل مؤثرة على قدرة المصغر الفيلمى فى البقاء مدة أطول. فالحرارة يجب أن تكون فى حدود ٦٠ درجة فهرنهايت بالزيادة أو النقص لعشر درجات، أما درجة الرطوبة فتكون فى حدود ٤٥ درجة مئوية بزيادة أو نقص ٥٪ من هذه الدرجة.

(٦) النظم الميكروفيلمية:

الوثائق المتواجدة فى المنظمات تتنوع فى أحجامها إلى حد كبير، ويتراوح هذا الحجم بين ٨٫٥ × ١١ بوصة إلى ٣٤ × ٤٤ بوصة أو أكبر من ذلك. وحيث أنه لا يوجد حجم واحد من الوثائق يلائم كل النظم والتطبيقات، لذلك تنوعت نوعيات نظم المصغرات الفيلمية التى تستخدم لكى تلائم حجم أو نوعية معينة من الوثائق. وعلى الرغم من إنه إستخدمت أشكال عديدة من المصغرات الفيلمية فى السنوات الماضية إلا أنه فى الأعوام الحديثة تبلور الإستخدام فى التركيز على عدد قليل من أشكال نظم المصغرات الفيلمية فى التطبيقات المختلفة. والاشكال الأكثر إستخداما من غيرها من نظم المصغرات

الفيلمية تتمثل فيما يلى:

أ- لفائف الأفلام مقاس ١٦مم:

يعتبر نظام لفة الفيلم Roll Film أو ما يطلق عليه الميكرو فيلم النوع الأكثر إستخداما فى التسجيل الميكروفيلمى للوثائق والسجلات الصغيرة والمتوسطة الحجم للتطبيقات التى تكون وثائقها كثيرة ويندر فيها التحديث.أى أن هذا الشكل يعتبر أكثر الأشكال قبولا ومناسبا للوثائق المرجعية ذات الصفة المستقرة إلى حد ما. وبذلك تصور فى نسق أو ترتيب متتابع وتسترجع بصفة منتظمة.

وفى السنوات الحديثة أدخلت الشركات المصنعة للأفلام مقاس ١٦مم إمكانيات وقدرات مميزة ذات طبيعة ضوئية توضع على كل شريحة أو إطار فيلمى، ويمكن لأجهزة الإسترجاع من قراءتها أو التعرف عليها وبذلك يتوقف دوران الفيلم عند الشكل أو الإطار المطلوب. والعلاقات الضوئية التى تستخدم فى هذه الأشكال تتمثل فى :

١- الشفرة الضوئية المشعة: Blip Code

تستخدم الشفرات أو العلامات المميزة لهذا النوع فى إدخال رمز الإسترجاع الذى يمثل الموضوع الرئيسى للوثيقة والموضوع الفرعى له والصفحة المعنية من هذا الموضوع الفرعى أى رمز يمثل لفة الفيلم، لتحديد الصفحة المعنية من هذه الوثيقة. وكل ذلك يدخل بواسطة جهاز خاص مصمم لذلك.

٢- شفرة الأعمدة : Bar Code

تمثل هذه الشفرة مجموعة من الأعمدة أو الخطوط المتجاورة التى تختلف فى السمك والمسافة بين كل منها. وهى تعبر على رقم صورة المستند على

الفيلم. ويمكن لجهاز الإسترجاع الآلى من قراءة هذه الشفرة والتوقف عند صورة المستند ذات الرقم المطلوب. وتسجل هذه الشفرة بواسطة جهاز تسجيل خاص مع كل إطار أو صورة على الفيلم حيث تدخل رقم الشفرة من خلال لوحة مفاتيح الجهاز الذى يترجمها إلى شفرة الأعمدة التى تسجل على حافة الفيلم عند الصورة الخاصة بالإطار أو الصفحة المعينة. ويتم هذا التسجيل بدون ترتيب مسبق للمستندات. إلا أن رمز الشفرة الذى يشتمل على بيانات عن رقم الفيلم وموقع المستند فيه منسوبا إلى إسم أو صفة أو تاريخ هذا المستند أو أى صفات أخرى يمكن أن تستخدم وتعرف للإسترجاع. وتعتبر شفرات الأعمدة المستخدمة فى هذه النظم شبيهة بما يستخدم فى المنتجات أو السلع التى تبيعها المتاجر الكبرى المستخدمة لهذه التكنولوجيات.

ب- شرائح الميكروفيش:

فى الإمكان إنشاء "ميكروفيش Microfiche" بإستخدام "الحوافظ Jackets" عن طريق تجزئ الفيلم الأصلى إلى شرائح أو "إطارات Frames" فى حجم البطاقة أو "الفيش Fishe" . ولنظام الحوافظ مسارات تحمل فيها شرائح الفيلم التى تكون عادة فى مقاس ١٦مم. ويمكن تحديث نظام "الحافظة الميكروفيشية Microfiche Jackets" بإضافة أشكال جديدة إلى الحافظة أو حذف أشكال منها طبقا لسياسة التحديث التى تتبعها المنظمة.

وتنقسم النظم الميكروفيشية إلى نوعين هما:

١- الميكروفيش التقليدى:

تنتج شرائح الميكروفيش التقليدية بإستخدام أفلام "هاليدات الفضة Silver Halide" التى تنتج بالأسلوب التقليدى فى التصوير والتحميض المعتمد على ضوء المصابيح والمعالجة الكيميائية بالأحماض. ويمتاز هذا النوع الذى يمثل النسبة الغالبة من الإنتاج التجارى بما يلى:

- إمكانية تحميل شريحة الميكروفيش الواحدة بمئات من الصفحات.
- العمر الزمنى طويل نسبيا أشبه بأشكال الميكروفيلم.
- إمكانية تحميل نوعيات مختلفة من الوثائق بأحجام مختلفة على الشريحة الواحدة.
- أصبح فى الإمكان إدخال الألوان فى إنتاج الميكروفيش حيث يكون اللون فيها ممثلا لأبعاد أساسية من المعلومات.

وعلى الرغم من نقاط القصور التى قد تؤخذ على هذا النوع التقليدى من الشرائح الميكروفيشية من حيث أن التصوير على أفلام "هاليدات الفضة" يتداول فى الظلام التام، وتحميضها يحتاج إلى معالجة كيميائية فى مكان خاص محتاج إلى تركيبات وتجهيزات متنوعة، إلا أن هذا النوع مازال هو السائد حتى الآن.

٢- الميكروفيش القابل للتحديث:

إنتاج "الميكروفيش القابل للتحديث Updatable Microfiche" يعتبر أسلوبا حديثا نسبيا بدأ فى الظهور منذ أواخر السبعينات. ويتميز هذا النوع بما يلى:

- إستخدام أنواع جديدة من الأفلام مثل "السيلفر الجاف Dry Silver" و"الفيسيكيولار Vesicular"...إلخ التى لا تتأثر بالضوء العادى وبذلك يمكن تداولها والتعامل معها طبيعيا.
- التسجيل الميكرروفيلمى لهذه الأفلام يكون بإستخدام أضواء خاصة قوية جدا فى إطار جهاز التصوير كالأشعة فوق البنفسجية وإظهار الصور يتم بإستخدام الحرارة.
- تسجيل وإظهار الصور الميكروفيشية يكون فى إطار جهاز واحد لا يحتاج إلى تجهيزات وتركيبات خاصة.

- الجزء الذى لم يسجل من الشريحة الميكروفيشية يمكن التسجيل عليه فيما بعد.
- بعض نظم الشرائح الميكروفيشية يتيح مسح أى صورة سبق تسجيلها وتسجيل صورة جديدة مكانها.

على الرغم من المميزات السابق الإشارة إليها هناك مجموعة من نقاط القصور لأنظمة الشرائح الميكروفيشية القابلة للتحديث منها :

- عمر الصور المسجلة على هذه الشرائح الميكروفيشية قصير نسبيا فى حدود ٢٥ سنة فقط.
- الأجهزة المتوفرة تنتج عددا قليلا من اللقطات على الشريحة الواحدة لا يتعدى ٩٨ كادرا فقط.
- يصعب تسجيل بيانات عنونة أو وصف الشريحة بطريقة آلية.
- مساحة المستندات المصورة على هذه الشرائح فى حدود مساحة الفولسكاب فقط.

وبذلك فإن متطلبات التطبيق المحتاج إليه تذكى نوع الشريحة الميكروفيشية المحتاج إليها سواء كانت تقليدية أو قابلة للتحديث مع مراعاة نقاط القوة والقصور لكل منهما.

جـ- بطاقات النافذة الميكروفيلمية:

أما فى مجال التطبيقات الهندسية فتعتمد إلى حد كبير على نظام "البطاقات ذات النافذة الميكروفيلمية Micrographic Aperture Cards" التى تختزن وتحفظ الرسومات الهندسية ذات الأحجام الكبيرة. وقد أصبح هذا النظام شائع الإستخدام إلى حد كبير. وتوجد أنواع كثيرة من بطاقات "بطاقات النافذة الميكروفيلمية" إلا أن حجم البطاقة الأساسية المستخدمة تماثل حجم البطاقة المثقبة التى كانت تستخدم مع نظم الكمبيوتر القديمة مع

إشتمالها على نافذة تستوعب شريحة أو كادر فيلم مقاس ٣٥مم تشتمل على صورة الرسم أو الخريطة.

والتقدم التكنولوجى فى إنتاج "بطاقات النافذة الميكروفيلمية" يتمثل فيما يلى:

- يشمل جهاز إنتاج البطاقات ذات النافذة الميكروفيلمية وحدة إظهار داخلى للأفلام حيث يعالج وينتج الفيلم فى إطار دائرة مغلقة تؤدى عمليات التسجيل والإظهار والتثبيت والغسيل والتجفيف بالكامل وبسرعة كبيرة وفى ثوان معدودة.
- بعض النظم لهذه النوعية من المصغرات الفيلمية تشتمل أجهزتها على وحدة قياس كثافة الفيلم المنتج قبل خروجه من الجهاز بغية سرعة تقدير جودة الإنتاج وضبطها.
- تشتمل بعض النظم على وحدات تكرار أو إستنساخ لأكثر من بطاقة للمستند الواحد.
- بعض النظم المتقدمة تشتمل على أجهزة كمبيوتر تتيح إمكانيات معينة منها:

* كتابة أو تثقيب بيانات الإسترجاع على بطاقة النافذة الميكوفيلمية أثناء نسخها.
* إدخال بيانات الإسترجاع فى الكمبيوتر لكى تسجل على أقراص تستخدم فيما بعد مع جهاز القراءة أو القراءة الطابعة.
* السيطرة على جهاز التسجيل نفسه وضبطه ومراقبة دقة تشغيله.

نظم ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر

أدت الحاجة لتسجيل نتائج معالجة بيانات الكمبيوتر التى تتيح بوفرة وبسرعة متناهية إلى تطوير نظام "ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر Computer - Output - Microfilm" الذى يعرف بإختصار "كوم COM" ويمثل تكنولوجية معلومات متطورة تساعد فى تحويل البيانات المعالجة بواسطة الكمبيوتر مباشرة إلى معلومات يمكن أن تقرأ بشريا على الميكروفيلم بدون إنتاج مخرجات تدخل من الوثائق الورقية. وفى معظم أساليب تسجيل نظام "كوم" تعرض مخرجات الكمبيوتر على شاشة "أنبوبة أشعة المهبط CRT " كصفحات من الحروف المقروءة بشريا، وتصور آليا على فيلم "هاليدات الفضة Silver Halide" بواسطة إستخدام "كاميرا" مصممة أصلا لذلك. أما "مسجلات كوم COM Recorders" الحديثة فإنها تستخدم أشعة الليزر التى تسجل مباشرة على الفيلم المصنوع من "الفضة الجافة Dry Silver" الذى يعالج بواسطة الحرارة كجزء من عملية التسجيل الميكروفيلمى المتكاملة والمستمرة. وبذلك يمكن مقارنة سرعة وجوده وثبات الأشكال على النسخ المنتجة من نظام "كوم" مع طابعات الكمبيوتر ذات السرعة العالية بصفة مرضية إلى حد كبير. إلا أن نظام "كوم" يتميز عن غيره بقلة تكلفة النسخ المتعددة المنتجة من هذا النظام.

وعلى الرغم من أن نظام ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر إخترع من بداية الستينات إلا أنه مازال يحظى بإهتمام الكثيرين وأدخلت عليه تطورات وإتجاهات حديثة.

ودخلت فى مجالات إنتاج "مسجلات كوم" كثير من الشركات المصنعة. ومن الشركات التى تنتج مسجلات كوم الهجائية الرقمية شركة كوداك Eastman Kodac وشركة بيل أند هاويل Bell & Howell وشركة داتا جرافيكس Datagraphix Inc. وشركة NCR Cop. وشركة فيوجى Fuji Film...إلخ.

ومن الشركات التى تنتج مسجلات الرسومات شركة بينسون Benson وشركة تاميران Tameran ....الخ.

وقد قدر ما أنتج من مخرجات الكمبيوتر المحملة على مصغرات فيلمية فى الولايات المتحدة الأمريكية فى عام ١٩٨٥ فقط بألف مليون صفحة. هذا الإنتشار الكبير لإستخدام نظم "كوم" قد ساهم فى التوصل إليه التطور التكنولوجى المستمر الذى أدى إلى تقليل تكاليف معالجة البيانات وفعالية التشغيل لهذا النظام التى ساعدت عليه:

١- التطورات التكنولوجية فى إنتاج نظم كوم بمراحله المختلفة أدت إلى تقليل التشغيل البشرى والعمالة المطلوبة للإنتاج. وأصبحت النظم الأحدث أكثر ملائمة للإنسان من النظم الأقدم كما إنها تشغل بفاعلية أكبر.

٢- تقليل تكلفة النظم، فعلى سبيل المثال قل سعر بعض النظم إلى ما يقرب من ٣٠٪.

٣- إستخدام نظم الكمبيوتر الشخصى كمشغلات بينية Interface مع نظم "كوم" أدى إلى خلق إهتمامات متزايدة من قبل العملاء مما ساعد فى تغيير وإستبدال منتجات الجيل الأقدم بمنتجات أحدث تراقب بواسطة الكمبيوتر الشخصى.

٤- المرونة الأكبر لنظم "كوم" مما كان لها من قبل وخاصة ما يتصل منها بالقدرة التشغيلية والتى أمكن التوصل إليها الأسباب التالية:

أ- ذكاء المعالج الدقيق Microprocessor المبنى فى النظام مما يسمح بمرونة وقدرة أكبر.

ب- قدرة التشغيل فى الوصول المباشر Online لأجهزة الكمبيوتر المضيفة.

جـ- القدرة فى إنتاج مخرجات الفيش التى أصبحت الشكل الأكثر إنتشارا بالإضافة إلى مخرجات الفيلم الملفوف Roll Film.

د- التوفير المتزايد لمسجلات أفلام الفضة الجافة التى تستبعد الكيمائيات والمحاليل والتركيبات.

وقد إنتشر حاليا إنتاج تكنولوجيا "كوم" على الميكروفيش كبديل للورق وكنظام لإدارة قواعد البيانات DBMS والتفاعل مع نظم الوصول المباشر Online والمساندة لها. وقد أصبحت كمية البيانات المختزنة على الميكروفيش الواحد عالية إلى حد كبير، ويمثل الميكروفيش الواحد قاعدة بيانات، حيث تحمل بما يعادل بمليونين من الحروف أو الرموز أى (٢ ميجابايت) تتوفر على شريحة واحدة مقاس ٤ × ٦ بوصة. ويمكن إنتاج الميكروفيش بسرعات عالية جدا تصل إلى (٣٠٫٠٠٠) سطرا فى الدقيقة الواحدة أو (٣٠٫٠٠٠) صفحة فى الساعة. وبذلك فإن معدل سرعة الإنتاج يتراوح من ١٠ إلى ٣٠ مرة أسرع من أجهزة الطباعة الميكانيكية، حيث أن طابعة الأسطر تنتج ما يقرب من (٢٫٠٠٠) صفحة فى الساعة.

وبإستخدام نظام "كوم" أصبحت الوفورات فى تكاليف المواد تتراوح من ٧٥٪ إلى ٩٥٪ من إستخدام الورق. كما أن تكاليف العمالة قلت إلى حد كبير فى مجالات توزيع وإسترجاع وتخزين المعلومات.

وقد إستنتجت إحدى الدراسات الحديثة التى أعدت فى عام ١٩٨٥، أن (٧٥٫٠٠٠) من مخرجات الكمبيوتر المطبوعة، تزن (٥٠٠) رطلا وتشغل (١٠) أقدام مربعة من التخزين وتكلف ما يقرب من (٤٢٠) دولارا.

نفس هذه المواد المختزنة على المصغرات الفيلمية يمكن أن تزن (٩) أرطال فقط وتشغل ما يقرب من (١٨ر٠) قدم مربع تخزين وتتكلف حوالى (٩٠) دولار فقط.

أما ما يتصل بالأسعار فإن نظام كوم مرتفع نسبيا حيث أن جهاز الطباعة التقليدى يتكلف ما يقرب من (١٠٫٠٠٠) دولار وتكلفة وحدة الكوم تصل إلى أكثر من (١٠٠٫٠٠٠) دولار.

ونجاح نظام كوم سوف يعتمد على مدى قدرته فى توفير عدد من المزايا الأساسية التى منها ما يلى:

١- إصدار بيانات أسرع:

يشتمل الميكروفيش الواحد على حوالى ٢٧٠ صفحة وأكثر تنتج فى أقل من دقيقة واحدة.

٢- وصول أسرع إلى البيانات:

إستخدام نسب تصغير الميكروفيش التى تصل إلى ٤٢ مرة يمكن أن تختزن قدرا كبيرا من المعلومات فى مكان العمل. هذا الحجم الأصلى من المعلومات المحملة على الورق سوف يتطلب تسهيلات تخزين كبيرة جدا.

٣- إقتصادية الأجهزة الملحقة:

يمكن أن تحل وحدة نظام "كوم" محل عديد من الأجهزة الطابعة البطيئة. بالإضافة لذلك تصبح محطات الأشرطة الممغنطة غير ضرورية.

٤- إقتصادية الإمدادات:

يتكلف إنتاج الصفحة الواحدة للمعلومات من صفحات الميكروفيش الذى يشمل على ٢٧٠ صفحة (٠٣٦.ر) من الدولار بأسعار عام ١٩٨٦.

٥- إقتصادية المساحة:

يتطلب التخزين المؤقت للميكروفيش قبل توزيعه على ٢٠٪ من المساحة المحملة بكمية شبيهة من المعلومات على الورق.

٦- إقتصادية التوزيع:

سعر تكلفة البريد لإرسال الميكروفيش الواحد الذى يشتمل على (٢٧٠) صفحة لايتعدى سعر تكلفة إرسال الكارت الواحد.

٧- إقتصادية الإستنساخ:

يمكن إستنساخ الفيش الواحد الذى يشتمل على (٢٧٠) صفحة معلومات بتكلفة تقرب من (١٨ر) من الدولار. كما أن إنتاج النسخة الواحدة يكون فى أقل من دقيقة واحدة. وإعادة إنتاج النسخ المتعددة يصل إلى إنتاج (٤٢٠) صفحة كل ٥ر٣ ثانية.

٨- إقتصادية وقت الكمبيوتر:

يمكن أن يعد نظام "كوم" بواسطة المينى كمبيوتر. وبذلك يوفر الوقت الذى ينجزه الكمبيوتر الكبير.

٩- إقتصادية تكاليف العمالة:

الوقت الذى يؤديه الأفراد فى جمع وتجليد وصيانة وحفظ الأوراق يمكن توفيره بإستخدام نظام "كوم COM".

وعلى الرغم من القدرة الأستيعابية الكبيرة لميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر "كوم" إلا أنه يطبق فى إطار تطبيقات محدودة حجم معلوماتها كما أن أجهزة قراءتها تعتبر رخيصة نسبيا بالمقارنة بالقدرة الإستيعابية العالية جدا للأقراص الضوئية الأحدث وأجهزة عرضها المرتفعة التكلفة بدرجة كبيرة.

نظم الأقراص الضوئية

على الرغم من النجاح والإنتتشار الواسع لنظم المصغرات الفيلمية المختلفة، إلا أن هذه التكنولوجية تعتمد أساسا على توفر نسخة من المصغر الفيلمى مع جهاز الإسترجاع سواء كان قارئ أو قارئ طابع فى كل موقع بحث وإسترجاع وقد يربط بالنهاية الطرفية للكمبيوتر لكى يتعرف على أماكن المصغرات الفيلمية المحتاج إليها. وحتى يمكن إستخدام قدرات الكمبيوتر فى تسجيل كم ضخم من الوثائق فى حيز محدود من الأشكال المقروءة آليا بالكمبيوتر وإسترجاعها فيما بعد عن طريق شاشة النهاية الطرفية للكمبيوتر فى مكان واحد أو فى مواقع متفرقة أو متباعدة بالإستعانة بشبكات الإتصالات المحلية أو الدولية، طورت "الأقراص الضوئية Optical Disks" التى تستخدم أشعة الليزر فى تسجيل الوثائق إلكترونيا.

وقد أصبحت تكنولوجيا "الأقراص الضوئية" من الأساليب الهامة التى يجب أن تستخدم فى إدارة معلومات المنظمات المعاصرة، بسبب قدراتها العالية فى تخزين آلاف الصفحات على القرص الضوئى الواحد. كما وفرت هذه التكنولوجيا المتقدمة الأساس الذى يمكن المنظمة من إستخدام نظام واحد يربط النصوص والأشكال والورقية أو الإلكترونية سواء كانت نابعة من داخل المنظمة أو من خارجها.

وقبل إستعراض نظم الأقراص الضوئية للكتابة مرة واحدة والقراءة مرات عديدة، وتحديد مكونات النظام، والتعرف على مميزات ومحددات الأقراص الضوئية، سوف نبين ضعف تأثير الأقراص الضوئية فى الحد أو التقليل من إستخدام ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر "كوم".

١- الأقراص الضوئية ونظام "كوم":

هناك عدة أسباب توضح أن تأثير الأقراص الضوئية فى الحد من

إستخدام نظام "كوم" ضئيل إلى حد كبير. ومن هذه الأسباب ما يلى:

أ- معظم ملفات نظام "كوم" تشتمل على إستخدام أقل من مائة ميكروفيش، بل أن الأغلبية تشتمل على أقل من عشرة فيشات فقط أى ما يقرب من عشرين ميجا بايت. بينما تخصص الأقراص الضوئية للملفات الكبيرة حيث أن القرص الواحد قد يستوعب كم ضخم من البيانات يتراوح من مائتى إلى أربعة آلاف ميجا بايت من المعلومات على القرص الواحد.

ب- كان سعر القرص الضوئى يتراوح ما بين (١٢٠) و (١٥٠) دولار للقرص الواحد فى عام ١٩٨٤، وهذه تكلفة مرتفعة بالمقارنة بتكلفة المصغر الفيلمى التى يقع فى حدود من (٥) إلى (١٠) دولار فقط.

جـ- تماثل تكلفة إستنساخ القرص الضوئى تكلفة إنتاج القرص الأصلى. إما سعر إستنساخ المصغر الفيلمى من نظام "كوم" فهى أقل من ثلث تكلفة الفيش أو الميكروفيش الأصلى.

د- كان سعر جهاز قراءة "كوم" يتراوح بين (١٠٠) إلى (٢٠٠) دولار فى عام ١٩٨٤، بينما يتراوح جهاز قراءة القرص الضوئى الرقمى ما بين (٥٫٠٠٠) إلى (١٠٫٠٠٠) دولار. علما بأن سعر جهاز الفيديو التناظرى يصل إلى أقل من (٢٠٠) دولار. وبذلك يمتاز نظام "كوم" بأن تكلفته قليلة بالمقارنة بتكلفة الأقراص الضوئية المرتفعة.

هـ- تتركز التطبيقات الرئيسية فى تطبيقات "كوم" على المجالات التالية:

- مجالات الفهارس والقوائم الموحدة للدوريات.
- الأدلة والكشافات والمستخلصات.

٢- نظم الأقراص الضوئية للكتابة مرة واحدة والقراءة مرات كثيرة:

نظم "الكتابة مرة واحدة والقراءة مرات كثيرة Write Once Read Many" الذى يعرف بإختصار "WORM" مصمم لكى يتفاعل مع المعلومات التى تنتج فى إطار عمل المنظمة أو ترد إليها من الخارج، ويشتمل عليها مركز المعلومات أو إدارة السجلات بها.

ويختلف هذا النظام عن نظام آخر يستخدم مع الأقراص المرئية ويطلق عليه "نظام القرص المضغوط - وسيلة القراءة فقط Compact Disk - Read Only Media" ويعرف بإختصار "CD - ROM" الذى بدأ ينتشر فى المنظمات الحديثة كمصدر للبيانات المنشورة تجاريا. إلا أن هذا النوع من الأقراص الضوئية ذا تكلفة عالية جدا ويحتاج إلى تجهيزات معقدة. حيث أن إقتصادياته تنبع من عناصر الإستنساخ والتوزيع بوفرة من قبل الموزعين التجاريين كالناشرين مثلا. وبذلك فإن هذا النوع لا يمثل تكنولوجيا لإدارة معلومات وسجلات المنظمة.

وخصائص نظام الكتابة مرة واحدة والقراءة مرات كثيرة WORM تتمثل فيما يلى:

أ- يستخدم النظام لإدارة كل من الوثائق الورقية والإلكترونية معا. حيث يوفر القدرة على تخزين البيانات الرقمية المنتجة من نظم معالجة الكلمات والتطبيقات الإلكترونية والرسومات الآلية والأشكال الرقمية التى تدخل إلى النظام من خلال أجهزة المسح Scanners فى نظام واحد يتسم بالوصول المباشر Online للبحث والعرض.

ب- سعة تخزين النظام تعتبر كبيرة جدا. وعند مقارنتها بالنظم الأخرى يتضح الفرق الشاسع. فالقرص الضوئى الواحد بحجم ٥ر٣ بوصة يستوعب على وجهيه ما يقارب (٢٠٠) ميجا بايت وأكثر من

المعلومات، والقرص بحجم ١٢ بوصة يختزن على وجهيه حوالي (٦٠٫٠٠٠) صفحة من الأشكال الرقمية المتصفحة Scanned أو يستوعب (٤٠٠٫٠٠٠) صفحة معلومات منتجة رقميا من معالجة الكلمات .W.P مثلا.

جـ- إتاحة الإشتراك فى البيانات بين عديد من المستخدمين بإستخدام الإتصالات وشبكات نقل المعلومات. ففى إطار بعض النظم يمكن الوصول المباشر إلى البيانات الرقمية والأشكال الرقمية ونقلها للعرض والتخزين من بعد بواسطة مستخدمين متعددين.

د- السرعة فى الإسترجاع والعرض بالإعتماد على المكونات المستخدمة بواسطة قواعد بيانات برامجيات التكشيف والإسترجاع التى تحدد مواقع البيانات على القرص وإسترجاعها فى ثوان قليلة.

هـ- عدم إمكانية تغيير وإستبعاد البيانات من على الأقراص الضوئية وبمجرد تسجيل البيانات الرقمية على القرص الضوئى لا يمكن تغييرها أو محوها مما يؤكد تكاملها.

و- أغطية الأقراص الضوئية ذات خواص وقائية من العوامل البيئية تجعلها تعيش فترات أطول ولا تتلف بياناتها كالوسائل المغنطة.

وتعتبر هذه الخصائص مميزات أساسية لإستخدام الأقراص الضوئية فى إطار إدارة السجلات والمعلومات.

٣- مكونات نظم الأقراص الضوئية:

تشتمل نظم الأقراص الضوئية الخاصة بتسجيل وإسترجاع الوثائق على المكونات التالية:

أ- جهاز ماسح Scanner للتصوير الإلكترونى بإستخدام أشعة الليزر يحول الوثائق الأصلية Hardcopy إلى الأشكال الرقمية.

ب- وحدة المعالجة المركزية CPU لجهاز كمبيوتر كبير أو متوسط أو صغير التى تشتمل على شاشات عرض البيانات للرقابة والإدخال والإسترجاع للتعريض الضوئى العالى جدا.

جـ- طابعة المخرجات الورقية المطبوعة بإستخدام أشعة الليزر.

د- برامجيات التكشيف والإسترجاع الخاصة بالأشكال المدخلة.

هـ- الأقراص الضوئية ومسارات تخزين البيانات الرقمية.

٤- محددات نظم الأقراص الضوئية:

على الرغم من المميزات الكثيرة التى تتصف بها الأقراص الضوئية إلا إنها تشتمل على بعض المحددات أو السلبيات والتى يمكن إجمالها فيما يلى:

أ- التكلفة المرتفعة:

نظم الأقراص الضوئية المتوفرة حاليا تعتبر ذات تكاليف مرتفعة جدا وخاصة عند مقارنتها بالنظم البديلة لما سبق عرضه عند المقارنة بين تكلفة نظام "كوم" والأقراص الضوئية على سبيل المثال لا الحصر.

ب- عدم ثبات التكنولوجيا:

تعتبر تكنولوجيا الأقراص الضوئية حديثة جدا فى مرحلة التطوير والتبديل المستمر وبذلك فإن سوق هذه الأقراص لم يستقر بعد ومازال غير ثابت.

جـ- عدم توافق المعايير الموحدة فى الأقراص الضوئية:

على الرغم من الأهمية القصوى للتقنين والتوحيد القياسى الذى يجب أن يتبع فى تصنيع هذه الأقراص الضوئية، إلا أن المتوفر حاليا لا يتطابق مع بعضه البعض.

د- قدرة حياة الأقراص الضوئية متوسطة الأمد:

مازالت قدرة حياة الأقراص الضوئية مثار تساؤل حتى الآن ويتراوح معدل حياة هذه الأقراص من خمسة سنوات إلى عشرة سنوات. كما أن قدراتها فى حفظ الوثائق أرشيفيا لم تختبر حتى الآن.

هـ- ثبات البيانات المسجلة:

على الرغم من أن ثبات البيانات المسجلة على الأقراص الضوئية وعدم تغييرها أو إستبعادها يعتبر ميزة إلا أن ذلك يمثل مشكلة أخرى. فكثير من البيانات التى تسجل على هذه الأقراص قد تكون متقادمة أو غير صحيحة يستدعى تغيير بعضها أو إستبعاده مما لا تتيحه هذه الأقراص لنظم إدارة سجلات ومعلومات المنظمات المتغيرة على الدوام.

و- برامجيات الإسترجاع والتكشيف:

هناك تنوع ضخم من قدرات مداخل التكشيف والبحث والإسترجاع للنظم المختلفة للأقراص الضوئية. والبرامجيات وقواعد البيانات المتاحة حاليا تختلف بالتبعية فى عدد حقول السجل الواحد وعدد الرموز فى كل حقل وما شابه ذلك من أمور فنية.

نظم الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر

منذ منتصف السبعينات وحتى الآن، إهتم خبراء نظم التوثيق بتصميم نظام يجمع بين قدرات قوة ومميزات تكنولوجيا الكمبيوتر والميكروفيلم. وقد أمكن تحقيق ذلك بالتوصل إلى نظام الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر الذى يشتمل على قدرة التكشيف المرتبطة بالإسترجاع. هذا النظام "الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر Computer - Assisted Retrieval" والذى يعرف بإختصار "كار CAR" ظهرت برمجياته الأولى التى طورتها شركة "كوداك Kodak" فى عام ١٩٧٥. ومنذ ذلك الوقت إهتمت كثير من الشركات العاملة فى مجال المصغرات الفيلمية بإصدار برامجيات لنظام "كار" الذى يتمشى مع منتجاتها مثل "3M Micropoint II" & "Kodak Kar 4000"...إلخ.

وقد تحقق لنظام "كار" إنتشارا كبيرا وتقبلا من العاملين فى مجالات إدارة السجلات والتوثيق، نظرا لما توفره كل من تكنولوجيا الكمبيوتر والمصغرات الفيلمية من مييزات عديدة من أهمها السرعة ودقة الإسترجاع لصور الوثائق والمستندات، هذا إلى جانب إقتصادية تكلفة الحفظ والإسترجاع. فالتسجيل الميكروفيلمى للمستندات يتسم بفعالية التكلفة، وسهولة وسرعة التسجيل للرسومات والخرائط والصور على الميكروفيلم، بالإضافة إلى طول العمر الزمنى لبقاء المصغرات الفيلمية. ومن جهة أخرى يوفر الكمبيوتر إمكانية كبيرة فى تخزين وإسترجاع الفهارس والكشافات التى تحدد موقع صور الوثائق المطلوبة فى النظام مما يسهل عملية الإسترجاع وإصباغ عامل السرعة عليها. وتصميم هذه الفهارس أو الكشافات بإستخدام الكمبيوتر أصبحت عملية سهلة الا تستدعى تصميم نظم تصنيف معقدة. مما أتاح إمكانية التسجيل الميكروفيلمى للوثائق والمستندات بأسلوب عشوائى Random مع التحميل الفورى للبيانات التى تعرفها وتحدد مواقعها فى إطار التكشيف باستخدام الكمبيوتر.

ويسمح نظام "كار" بتعريف المعلومات المطلوبة للمستخدم برقم الملف أو اسمه أو تجميع من المواصفات كالأسماء أو الأماكن أو الموضوعات الدالة أو الكلمات الرئيسية ..إلخ، عن طريق إستخدام لوحة المفاتيح وشاشة العرض المرئية لأنبوبة أشعة المهبط CRT التى تسترجع وتعرض الوثيقة المطلوبة بإختيارها من ملف يشتمل على مئات أو آلاف من الوثائق فى ثوان معدودة.

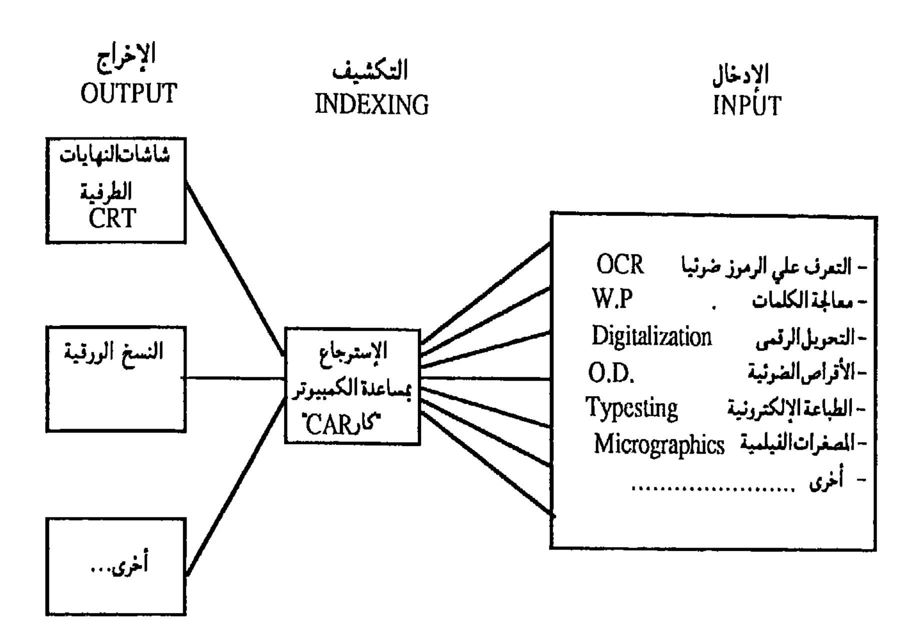
وفى السبعينات، استخدمت نظم "كار" فى التطبيقات الكبيرة حتى يمكن إستثمار أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة بالإضافة إلى البرامجيات والأفراد المعتمدين فى التشغيل، أما حاليا ببزوغ الميكرو كمبيوتر ، فقد أصبح فى الإمكان تطبيق نظام "كار" بفعالية وكفاءة وبتكلفة أقل على التطبيقات الصغيرة التى تشتمل على مجموعات من الوثائق تقل عن ١٠٠ر٠٠٠ وثيقة يسترجع عدد محدود منها من (٤٠) إلى (٥٠) وثيقة يوميا.

وتستخدم كثير من المنظمات المعاصرة نظام "كار" فى تطبيقاتها الورقية العديدة مثل التطبيقات المحاسبية كملفات الحسابات المستلمة والحسابات المدفوعة، وملفات المشتريات والعقود، وملفات وسجلات الأفراد، وملفات المراسلات ومعالجة الكلمات ...إلخ، وتستخدم البنوك نظام "كار" فى تطبيقات الإئتمان، وحسابات العملاء، وملفات القروض، وبطاقات التوقيع...إلخ.

بجانب هذه النظرة العامة لنظام "كار" سوف نتعرض للأساليب المتبعة فى النظام ومكونات النظام والعناصر المختلفة المتضمنة فى إختياره.

١- مكونات نظام "كار":

يمثل نظام "كار" أساس وجوهر نظام المعلومات المتكامل لإدارة سجلات ومعلومات المنظمة ويشتمل على ثلاثة أبعاد أساسية تتصل بالإدخال والتكشيف أو المعالجة والإخراج، كما فى الشكل التالى:



شكل رقم (١٩) أبعاد نظام "كار"

وحتى تتفاعل المدخلات فى إطار التكشيف لإخراج المكونات التى يحتاجها النظام فإنه يشتمل على المكونات التالية:

أ- المصغرات الفيلمية أو الأشكال المدخلة الأخرى:

تكون مزودة أثناء التسجيل الميكروفيلمى لها بعلامات شفرية مثل "شفرات بليب Blip Code" أو "شفرة الأعمدة Bar Code" أو رقم مسلسل تتابعى Serial Number لكل إطار أو صورة. ويكون هذا الرمز أو الرقم المسلسل مع الرمز الذى يمثل لفة الفيلم أو الفيش أو الكارتريدج ..إلخ الأساس الذى يحدد فيه موقع المستند المصور ومكانه عند الإسترجاع.

ب- أجهزة القراءة أو القراءة الطابعة:

تصمم هذه الأجهزة لكى تقوم بوظيفة الإسترجاع الآلى. وبذلك تزود

بخلايا كهروضوئية تستطيع قراءة الشفرات المسجلة على الفيلم وتشتمل هذه الأجهزة على التالى:

* معالج دقيق Microprocessor يسيطر على عمليات التشغيل والإسترجاع فى إطار معالجة الجهاز وبذلك يسجل طلبات الإستفسار المتتالية للإسترجاع والطبع.

* لوحة مفاتيح الأرقام الخاصة بالشفرات وتساعد فى إصدار التعليمات للجهاز لكى يتم البحث الآلى عن صور المستندات أو الصفحات المطلوبة وطبعها على الورق عند الطلب.

جـ- أجهزة الكمبيوتر:

تستخدم أجهزة الكمبيوتر على إختلاف أحجامها وسعاتها وتتزود ببرامجيات الإسترجاع التى تتيح التعرف على موقع المستندات المطلوبة من على المصغرات الفيلمية بأى مدخل يعد لذلك.

د- برامجيات تطبيق الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر "كار":

يعتبر الكمبيوتر عديم الجدوى بدون توفر مجموعة من التعليمات التى تخبره ما الذى يعمله ومتى يؤدى ذلك. ويطلق على هذه التعليمات فى إطار التطبيق المعين "برامجيات Software" التى تشتمل على مجموعة فرعية من البرامج يأمر كل منها الكمبيوتر بأداء مهمة معينة.

وتوجد عدة تصانيف للبرامجيات المستخدمة فى إطار نظام "كار" منها برامجيات نظام التشغيل التى تشتمل على برامج متكاملة تتواجد بين وحدة المعالجة المركزية للكمبيوتر وملحقاته كالمصغرات الفيلمية، ومسارات الأقراص، ومسارات الأشرطة، وأجهزة الطباعة، والنهايات الطرفية التى تمثل

محاور نظام الكمبيوتر التى تعمل على مراقبة برامجيات نظم التشغيل وتنظيم ملف البيانات والتعرف على وسائل تخزين الأقراص.

والتصنيف الثانى للبرامجيات يتمثل فى برامجيات التطبيقات التى تشتمل على البرامج الفردية التى تستخدم فى الرقابة على وظيفة معينة يؤديها النظام. وحزمه تطبيق نظام "كار" تشتمل على برنامج إدخال، وبرنامج إسترجاع، وبرنامج صيانة الملف التى تعمل معا لتخزين وتنظيم بيانات التكشيف التى تعد للوثيقة الأصلية وتسجل على المصغر الفيلمى أو على الشكل المسجل على القرص الضوئى أو قرص معالجة الكلمات.

وفى نظام "كار" تخزن أشكال الوثائق بطريقة عشوائية. وإطار نظام التكشيف المتبع يحدد قاعدة بيانات الكشاف. ويصعب إسترجاع المستند أو الشكل المطلوب بدون إستشارة هذا الكشاف الذى يحدد ويعرف مواصفات المستند وموقعه فى ملف التخزين المستخدم.

وبذلك فإن مكون برامجيات التطبيق يحدد ما يلى:

- كيفية إدخال البيانات وحقول الإسترجاع مثل رقم الوثيقة أو الموضوع الدال أو التاريخ...إلخ.
- تقرير أشكال التطبيق وقائمة عروض الشاشة Screen Display.
- إنتاج تقارير أو مخرجات قاعدة البيانات على الطابعة.
- تحديد محاور وأبعاد البيانات عن طريق قائمة النظام Menu.
- تعريف سجل البيانات وحقوله وعناصر بياناته.
- حماية وأمن البيانات.
- تحديد خيارات التخزين المتعددة.

٢- أساليب الإسترجاع لنظام "كار":

يتميز نظام "كار" بتوفر أسلوبين للإسترجاع يمكن تحديدهما فيما يلى:

أ- الإسترجاع المنفصل:

يتم فى هذا الأسلوب إستخدام النهاية الطرفية للتعرف على موقع المعلومات المطلوبة والمحملة على المصغر الفيلمى. وبعد تحديد موقع أو مكان المستند الميكروفيلمى يمكن إحضار الفيلم من مكان وضعه يدويا فى جهاز الإسترجاع الذى يشتمل على النظام الذى يتيحه إمكانيات جهاز القراءة التى يمكن أن تكون يدوية أوآلية تستخدم علامات شفرة الإسترجاع المنشأة على الفيلم ذاته أثناء عملية التسجيل الميكروفيلمى. ولا يشتمل أسلوب الإسترجاع هذا على أى إتصال مباشر يربط الكمبيوتر وجهاز الإسترجاع. وبذلك لا يتوفر للكمبيوتر إمكانية السيطرة والتحكم على عملية الإسترجاع الميكروفيلمى.

ب- الإسترجاع المباشر:

تتم فى هذا الأسلوب السيطرة على عملية الإسترجاع عن طريق إستخدام الكمبيوتر المتصل مباشرة بجهاز القراءة. وبذلك يكون الكمبيوتر هو المشغل لجهاز الإسترجاع الذى يأمره باستخراج الصور المطلوبة من وحدة الحفظ وعرضها على شاشة جهاز القراءة. وتشتمل النظم البسيطة على عملية يدوية تتصل بوضع الفيلم الذى يحدده نظام "كار" فى فتحة جهاز القراءة. أما فى النظم الكبيرة التى تستخدم أجهزة كمبيوتر ذات قدرات عالية فإن عملية إختيار الفيلم المطلوب ووضعه فى جهاز الإسترجاع تتم بطريقة آلية تحت سيطرة وتحكم الكمبيوتر.

٣- عناصر إختيار نظام "كار":

ان إختيار نظام "كار" لا يعتمد على المكونات المتوفرة وأساليب الإسترجاع التى تتبع فحسب، بل إن نجاحه يبدأ من الدقة فى تصميم هذا النظام بدءا من الدراسة الميدانية ومرورا بالمراحل المختلفة التى تلى ذلك وتتضمن فى إطار عملية تحليل وتصميم النظام التى تشتمل على :

- التعرف على مجتمع الوثائق أو الأرشيف الورقى فى المنظمة ومتطلبات المستخدمين.
- تصميم نظم التوثيق التى تتضمن النظم الفرعية للتصنيف والفهرسة والتكشيف والتسجيل الميكروفيلمى والإسترجاع.
- تحديد نظم الإنتاج الميكروفيلمى وإختيار المعدات والأجهزة والبرامج للإنتاج أو الإسترجاع.
- تصميم فهارس الإسترجاع وإعداد برامج الكمبيوتر وإدخال بيانات الإسترجاع.

وبذلك فإن إختيار نظام "كار" يتطلب تقويم نوعية الملفات التى تستخدم والتعرف على كيفية تلبية النظام لإحتياجات المستخدمين لإسترجاع المستند المطلوب، وتقرير مستوى نشاط الملف ومدة حفظه لكى يستخدم.

وبذلك فإن هناك مجموعة من الخصائص التى يجب أن تشتمل عليها نظم "كار" مثل:

أ- الإشتمال على برامجيات تتفق ومتطلبات المستخدمين ويسهل التعامل معها أى يمكن تفهمها وتعلمها وتشغيلها ببساطة وسرعة. وتتضمن البرامجيات المختارة على شاشات اختيار القوائم تعليمات اللغة المستخدمة الموجهة للمستخدم.

ب- مرونة النظام وقدرته على إسترجاع الأشكال بواسطة أجهزة الإسترجاع التى تتفق مع إحتياجات ومتطلبات وقدرات المستخدمين. ويتصل نظام "كار" بالأجهزة الأخرى عن طريق الوصول المباشر والإستفادة ببيانات التكشيف المتوفرة.

جـ- قدرة النظام على النمو المخطط بأن يتوفر له إمكانية توسع مستقبلية بإستيعاب قدرات أو سعات أكبر.

د- سرعة الإسترجاع وتوفير محاور البحث المتعددة التى تتفق وطلبات المستخدمين.

هـ- الوثوق فى تشغيل النظام ويرتبط ذلك بأداء الكمبيوتر وبرامجياته ووحدات التسجيل الميكروفيلمى التى تساند فاعلية النظام.

مقارنة خصائص وسائل تخزين الأشكال

إستعرضنا فيما سبق وسائل التسجيل المختلفة سواء كانت تمثل المصغرات الفيلمية بأنواعها المختلفة أو ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر الذى يسجل آليا، أو الأقراص الضوئية بامكانياتها الإلكترونية الضخمة والتى يمكن أن ترتبط معا فى إطار برامجيات نظم الإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر "كار CAR".

والمنظمة المعاصرة سوف تتعامل مع كل وسائل تسجيل البيانات التقليدية والآلية والإلكترونية فى إطار واحد يمثل نظام المعلومات المتكامل بها. أى أن المنظمة المعاصرة لن يقتصر مدى إختيارها لوسائل التسجيل المتاحة على وسيلة واحدة، بل سوف تستخدم عديد من وسائل تسجيل المعلومات معا. وسوف يؤثر على مدى إختيار الوسيلة وتطبيقها عدة إعتبارات منها سعة التخزين والتكلفة وسرعة الإسترجاع ومدى التحمل وعمرها الإفتراضى.

وفيما يلى مجموعة الجداول التى تساعد فى ترشيد قرارات إستخدام وسائل التسجيل التكنولوجية التى قد تحتاجها المنظمة فى إطار تكامل نظم معلوماتها.

الخصائص / المواصفات	المصغرات الفيلمية	الأقراص الضوئية
(١) الوحدة	- بوصة وأحيانا ١٢ بوصة	- قرص ٥ر٣ بوصة أو ١٢ بوصة.
(٢) السعة	- حوالى ٧٥ ميجا بايت من البيانات. - عشرة آلاف صفحة تحمل على فيلم ١٦ مم طوله ٢٠٠ قدم.	- من (١) إلى (٣) جيجا بايت من البيانات - من ...ر٦٠ إلى ...ر١٠٠ صفحة على القرص الواحد.
(٣) الحفظ	- فى دواليب واالإسترجاع يدوى	- الحفظ آلى والإسترجاع فورى.
(٤) الحفظ لمدد طويلة	- متوفر	- غير متوفر .
(٥) العمر الإفتراضى	- حتى مائة عام وأكثر.	- عشرة سنوات حد أقصى.
(٦) أنواع السجلات	- المصغرات الفيلمية وميكروفيلم "كوم".	- السجلات الرقمية والمقروءة آليا بالكمبيوتر.
(٧) سرعة الحفظ/التسجيل.	- بطيئة (يدوى أو ميكنى)	- سريعة (آلى)
(٨) سرعة الوصول	- متواضعة.	- سريعة وذات وصول مباشر.
(٩) زمن الوصول للشكل فى الوحدة	- (١٢) ثانية.	- ثانية واحدة.
(١٠) زمن الوصول للشكل فى الملف.	- من (١) إلى (٣) دقائق.	- نفس الزمن.
(١١) تكلفة تسجيل البيانات.	- متواضعة.	- مرتفعة.
(١٢)الإستقرار التكنولوجى.	- التكنولوجيا مستمرة إلى حد ما.	- التطور مازال سريعا ومستمرا.

جدول رقم (١) مقارنة الخصائص العامة لوسائل تخزين المعلومات

يتضح من هذا الجدول المعالم العامة لخصائص المصغرات الفيلمية المنتجة الوثائق الأصلية أو من مخرجات الكمبيوتر التى تختلف إلى حد كبير من خصائص الأقراص الضوئية الحديثة. وقد يؤثر على مدى الإختيار حجم الوثائق المتوفر ومدى استخدام نظم الكمبيوتر ونوعيتها.

الخصائص / المواصفات	المصغرات الفيلمية	الأقراص الضوئية
(١) التسجيل.	- التصوير الميكروفيلمى أو التفليم.	- إدخال البيانات عن طريق لوحة المفاتيح.
(٢) سرعة التسجيل.	- حوالى (٥) مستندات فى الدقيقة.	- حوالى (٢٠)مستند حجم (٤ أ) فى الدقيقة.
(٣) طبيعة الحفظ.	- يدوى.	- آلى.
(٤) الإستنساخ.	- قد تصل إلى حوالى (٤٢،٠٠٠) صفحة فى النظم الآلية.	- صعبة ومكلفة.
(٥) التكشيف.	- بمساعدة الكمبيوتر.	- آلى.
(٦) إمكانية التحديث.	- إمكانية المحو والإستبدال متوفرة فى بعض النظم.	- يصعب محو وإزالة المعلومات من غالبية النظم.
(٧) الإضافات الجديدة.	- إدخال مصغرات فيلمية جديدة.	- إضافة البيانات من خلال الوصول المباشر.

جدول رقم (٢) مقارنة خصائص إنتاج وصيانة ملفات وسائل التخزين.

لخص هذا الجدول خصائص انتاج وصيانة وسائل التخزين من حيث التسجيل والحفظ والإستنساخ والتحديث . ويلاحظ أن وسائل الأقراص الضوئية أسرع وذات امكانيات أكبر بسبب الالية المتقدمة المستخدمة فى ذلك، إلا أنها مكلفة ويصعب محو وتبديل المعلومات التى أدخلت عليها بالفعل بعكس وسائل المصغرات الفيلمية.

الخصائص / المواصفات	المصغرات الفيلمية	الأقراص الضوئية
(١) إسترجاع السجل.	- يدوى أو شبه آلى.	- آلى.
(٢) العرض.	- جهاز القراءة أو القراءة الطابعة.	- شاشة العرض VDU والمخرجات المطبوعة.
(٣) سرعة الإسترجاع.	- متواضعة وتتم على أجهزة القراءة.	- عالية وتتم على شاشات كبيرة.
(٤) الحاجة لإعادة حفظ السجل.	- متوفرة.	- غير متوفرة بصفة عامة.
(٥) توفر السجلات الملونة.	- غير متوفرة بصفة عامة.	- متوفرة مع شاشات الفيديو الملونة.
(٦) السجلات المقروءة آليا.	- متواجدة.	- غير متواجدة.
(٧) أساليب الإسترجاع الفورى.	- الطباعة الضوئية عالية السرعة.	- التسجيل فى الوقت الحقيقى.
(٨) وحدة الإسترجاع الأصغر.	- الإطار الفيلمى أى شكل الصفحة.	- وحدة البيانات.
(٩) عدد الصور الممكن إسترجاعها.	- عشرات الآلاف.	- عشرات الملايين.

جدول رقم (٣) مقارنة خصائص الإسترجاع فى وسائل التخزين المختلفة.

يبين هذا الشكل أن خصائص الإسترجاع فى وسائل الأقراص الضوئية تكون كلها آلية باستخدام أجهزة الكمبيوتر ذات السعات والقدرات العالية التى يمكنها إسترجاع أصغر وحدة من البيانات وإخراج عشرات الملايين من الأشكال المدخلة. أما وسائل المصغرات الفيلمية فإنها تتسم بالإسترجاع اليدوى وشبه الآلى وبذلك فإنها متواضعة فى إمكانياتها.

الخصائص / المواصفات	المصغرات الفيلمية	الأقراص الضوئية
(١) تكلفة تسجيل الصفحة.	- متواضعة	- قليلة.
(٢) تكلفة تخزين الصفحة.	- قليلة.	- عالية.
(٣) تكلفة وحدة الإستنساخ.	- قليلة.	- عالية.
(٤) تكلفة وحدة الإسترجاع.	- عالية.	- قليلة.
(٥) تكلفة التحديث.	- عالية.	- متواضعة.
(٦) الوقت الضائع بين التسجيل والتوفير للمستخدم.	- طويل نسبيا.	- لا يوجد.
(٧) مدى التقبل من المستخدم.	- متواضعة.	- عالية.
(٨) التكلفة الكلية.	- منخفضة إلى حد كبير.	- عالية جدا.

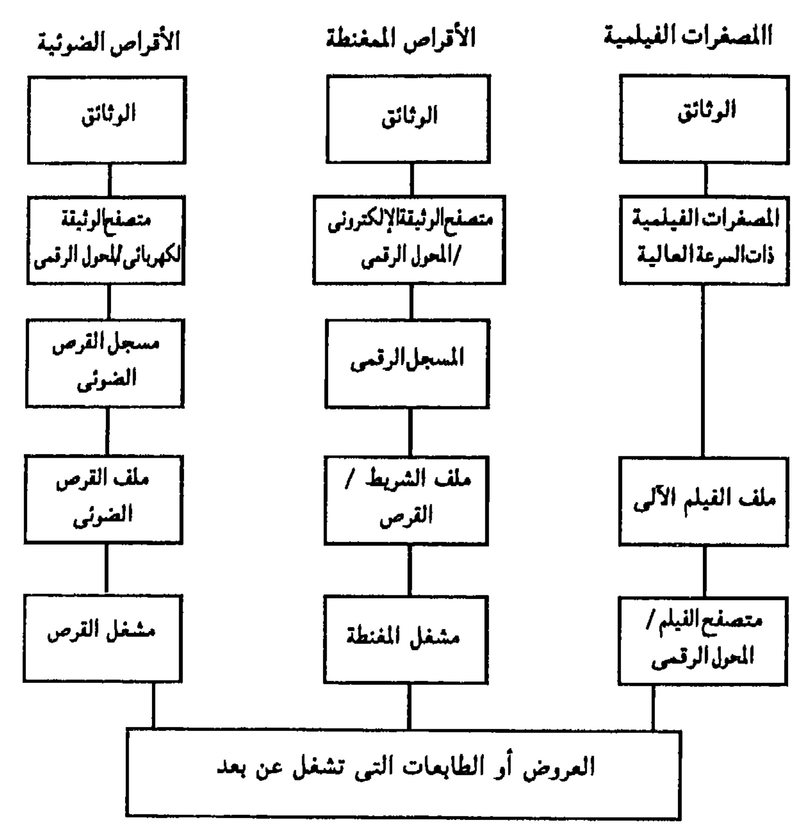
جدول رقم (٤) مقارنة تكاليف وسائل التخزين المختلفة.

من الجدول السابق يتضح أن التكلفة الكلية للمصغرات الفيلمية تعتبر منخفضة بالمقارنة بتكاليف الأقراص الضوئيةوبذلك يصعب أختيار الأقراص الضوئية مباشرة وخاصة عند عدم توفر أجهزة الكمبيوتر اللازمة لذلك. وعلى الرغم من أن مدى تقبل المستخدم لوسائل المصغرات الفيلمية يعتبر متواضع إلى حد كبير، إلا أن هذه الوسائل توفر له مصاريف كبيرة تنفق على النظم الإلكترونية المعقدة أو الأكثر تقدما. وبذلك فإن المصغرات الفيلمية تتفق مع إمكانيات المنظمات المنتشرة فى الدول النامية ومن بينها جمهورية مصر العربية.

تكامل وسائل تخزين الأشكال لإنشاء نظام المعلومات المتكامل

تعمل المنظمات المعاصرة على ربط وسائل تخزين الأشكال المتاحة لها فى إطار نظام معلومات متكامل كما سبق إستعراضه.

والشكل التالى يوضح وسائل التخزين المختلفة من مصغرات فيلمية وأقراص ضوئية تستخدم معا فى تخزين شكل الوثيقة وإسترجاعها عند الطلب.



شكل رقم (٢٠) تكامل وسائل تخزين الأشكال

يظهر من الشكل السابق أن أشكال الوثيقة المتوفرة فى إطار نظام المعلومات بالمنظمة سوف يعاد عرضها كإشارات رقمية إلكترونية، وتحويل أشكال الوثائق المتوفرة بالمنظمة إلى بيانات إلكترونية سوف يتأثر بأجهزة تصفح الأشكال Scanners كما فى الفاكسيميلى Facsimile. وعند التعامل مع المصغرات الفيلمية فإنها تحول الأشكال رقميا عند زمن الرسترجاع فقط. أما النظم المغنطة ونظم الأقراص الضوئية فإنها تحول الأشكال رقميا أثناء الإدخال أى قبل التخزين على الوسائل.

ويحتمل أن التطورات المستقبلية سوف تشتمل على بعض الخصائص التى تساعد فى تزاوج وتكامل وسائل التخزين معا حيث تمزج الأفلام والأقراص المغنطة والأقراص الضوئية. وتعتمد الطريقة التى تستخدم لإنتاج نظام متكامل من هذه الوسائل على تعقيدات البيانات المختزنة وتنوع مفاهيم نظم الإسترجاع وتكاليف التكنولوجيات التى يمكن مقارنتها كلها بمتطلبات النظام المتكامل وما سوف يوفره من عوائد للمنظمة. وكما سبق توضيحه فإن قدرات إدارة المعلومات والسجلات فى النظم الحديثة سوف تصبح حقيقة نتيجة لتجميع هذه التكنولوجيات وإستخدام برامجيات أكثر تقدما. وبذلك فإن النظام المخطط سوف يوفر إمكانية الوصول المباشر إلى أشكاله المقروءة آليا من بعد. على أى حال فإن المدخل المتكامل لوسائل تخزين الأشكال المختلفة سوف يكون ذا تكلفة مرتفعة تفوق تكلفة كل وسيلة من وسائل التخزين بصفة فردية.

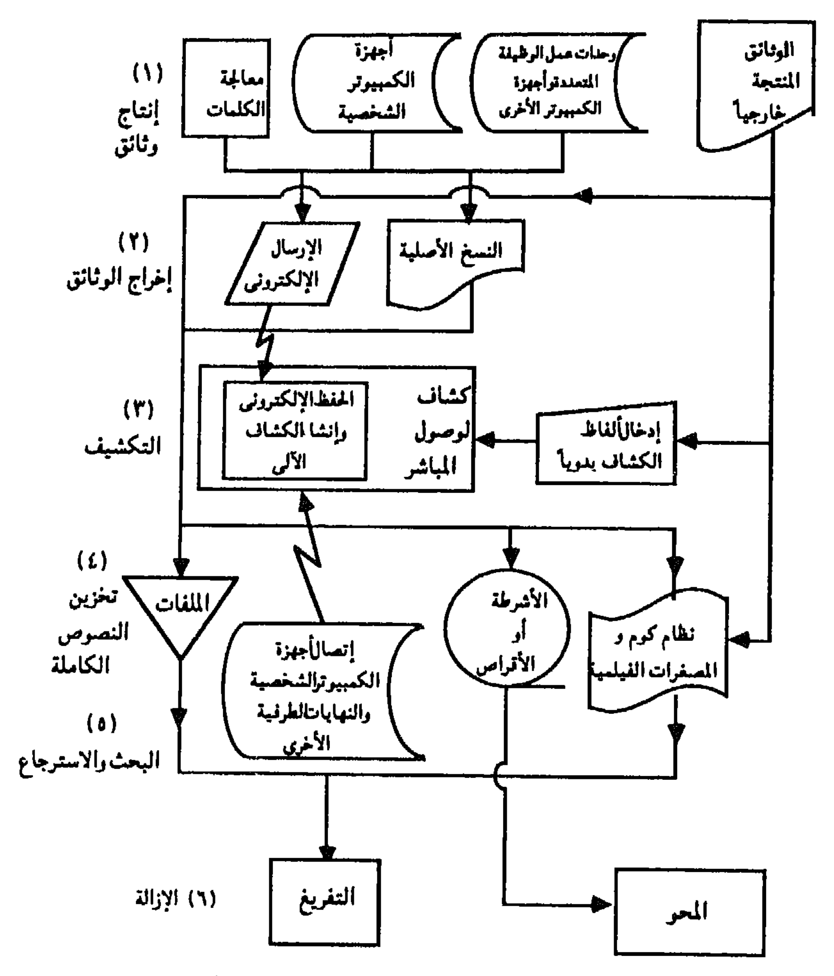
وبذلك فإن النظم الحديثة التى تستخدم تنوع من وسائل تخزين الأشكال من مصغرات فيلمية ونظام "كوم" مع نظم إسترجاع متقدمة كنظام لإسترجاع بمساعدة الكمبيوتر "كار" تعتبر من النظم التى تتسم بفعالية التكلفة فى الحاضر والمشتقبل على حد سواء. هذه النظم تتكامل معا فى إطار إستخدام نظم التكشيف الآلية التى تطبقها برامجيات نظام "كار".

وعند إستعراض المكونات المتكاملة التى يجب أن تستخدم فى إطار مدخل تصميم النظام الشامل فيجب أن يشتمل على :

- تقرير تدفقات المعلومات فى المنظمة.

- توفير نموذج يستوعب نمو النظام وتطورات التكنولوجيات فى المستقبل.
- وصف كيفية توافق النظم الفرعية والمكونات الفردية مع البرنامج الشمولى لإدارة المعلومات فى المنظمة.

وبذلك فإن نظام تكامل وسائل التخزين الذى يطور لإدارة سجلات ووثائق المنظمة من بدء الإنتاج حتى الإزالة والتخلص النهائى منها يجب أن يتمثل فى إطار الشكل التالى:



شكل رقم (٢١) الملحقات المتكاملة لوسائل تخزين الأشكال.

ويلاحظ فى هذا الشكل الأبعاد التالية:

١- تصميم مكونات النظام المعينة لتستوعب المعلومات المنتجة فى المنظمة من خلال معالجات الكلمات "W.P." أو أجهزة الكمبيوتر الشخصية P.C. أو الوسائل الالكترونية الأخرى بالإضافة إلى النسخ الورقية التى تستلمها المنظمة من المصادر الخارجية.

٢- الإخراج من إنتاج الوثائق الإلكترونية الذى يرسل بعدئذ إلى جهاز الكمبيوتر المركزى المتوسط أو الكبير الحجم، حيث يحفظ النص الكامل للوصول المباشر اليه عند الطلب. وينتج النسخ الورقية المطبوعة التى تحتاجها إدارة معينة فى نفس الوقت.

٣- تعتبر قدرة البحث عن المعلومات وإسترجاع الوثائق بغض النظر عن الوسيلة التى تحفظ فيها سواء كانت ورقية أو ميكروفيلمية أو إلكترونية من الوظائف الأساسية لنظم الكمبيوتر المركزية. وبذلك تنجز وظيفة الإسترجاع عن طريق إستخلاص معلومات التكشيف من النصوص المختزنة إلكترونيا بالكامل والمنتجة خارجيا والمحملة على أوعية ورقية أو محولة إلى مصغرات فيلمية أو أشكال مقروءة آليا. وتصبح بيانات التكشيف أداة للوصول المباشر إلى أماكن المعلومات أو الأشكال المحتاج إليها.

٤- وعندما يقل نشاط إستخدام وثائق النص الكامل المختزن الكترونيا فإن النظام المتكامل يعمل على تخزين وسائله للوصول غير المباشر اليها Offline بواسطة الأشرطة الممغنطة أو ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر COM. أما الوثائق الرقمية التى ترد إلى المنظمة من خارجها فتتكامل فى النظام من خلال التسجيل الميكروفيلمى للوثائق الأصلية. أما الكشاف Index الذى يعد لكل منها فإنه يختزن فى ذاكرة الكمبيوتر كقاعدة بيانات للنظام يمكن من الوصول المباشر لطلبات المعلومات والوثائق.

٥- فى النظام المتكامل يمكن للمستخدمين من البحث عن المعلومات وإسترجاع النص الكامل للوثائق المنتجة الكترونيا بينما تبقى هذه الوثائق مختزنة فى قاعدة البيانات المركزية للنظام.

٦- مدى الإنتفاع بالمعلومات التى تحويها نصوص الوثائق يؤثر على المدى الزمنى لحياتها وتواجدها فى إطار النظام المتكامل. لذلك يجب أن يشتمل النظام على لوائح منظمة لمدد الحفظ ومواعيد التخلص من الوثائق التى تقادمت وأصبحت عديمة النفع. ويستخدم فى ذلك الكمبيوتر المركزى حيث تصمم برمجياته لكى تتابع الحفظ المطلوب لأنواع الوثائق والوسائل العديدة التى يختزنها النظام المركزى وينتج دوريا قوائم محددة بالوثائق التى يتنهى عمرها الإفتراضى لكى يمكن التخلص منها وإزالتها أو إستبعادها من النظام.

الخلاصة

الترابط بين تكنولوجيا المصغرات الفيلمية وتكنولوجيا الكمبيوتر أصبح يمثل المدخل المميز لإدارة سجلات ووثائق المنظمات المعاصرة فقد تغير شكل وجوهر السجلات ومحفوظات المنظمات الحديثة نتيجة لزيادة التفاعل مع تكنولوجيا المعلومات.

وقد أدت زيادة إستخدام التطبيقات الالكترونية فى أنشطة المنظمة الإدارية والفنية إلى نمو حجم بيانات الكمبيوتر المخرجة ورقيا أو المحفوظة فى أوعية مقروءة آليا. بالإضافة إلى ذلك فإن إنتشار أساليب معالجة الكلمات لمراسلات المنظمة الصادرة وللتقارير المختلفة التى تعدها إدارات المنظمة أدى إلى تزايد الأوعية اللاورقية بالمنظمة. بجانب تلك النوعية من مصادر البيانات التى تتواجد فى المنظمات فى شكل مراسلات أو تقارير أو دراسات أو كتالوجات ..إلخ، والتى تمثل حجما ضخما من بيانات المنظمة يقدر بأكثر من ٦٠٪ من مجموعة المصادر التى تتوفر لديها.

وحتى يمكن التحكم فى رصيد المعلومات المتوفر للمنظمة فى إطار إدارة السجلات والمحفوظات، إنتشر استخدام تطبيقات نظم المصغرات الفيلمية بنوعياتها المختلفة. فقد طبعت تكنولوجيا المصغرات الفيلمية على مخرجات الكمبيوتر وأوعيته الالكترونية من خلال تكنولوجيا نظم ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر "كوم COM" كما استخدمت المصغرات الفيلمية ذاتها فى تخزين الوثائق الأصلية التى ترد من خارج المنظمة أو تنتج فى داخلها حيث أن هذا الأسلوب يعتبر أكثر إقتصاديا من غيره من الأساليب الالكترونية الأخرى التى تمثلها التطورات الحديثة فى الأقراص الضوئية.

وقد أدى تكامل التكنولوجيات فى إدارة السجلات والمحفوظات إلى تطور أساليب إسترجاع المعلومات والأشكال التى تشتمل عليها وسائل التخزين المختلفة. ومن هذا المنطلق طورت برامجيات نظم الإسترجاع بمساعدة

الكمبيوتر "كار CAR" التى تمثل قدرة كبيرة فى تكشيف البيانات المختزنة وإسترجاعها بسرعة من خلال المواصفات أو الموضوعات الدالة التى تسهم فى تحديد مواقع البيانات أو الوثائق التى يحتاج إليها فى عملية الإسترجاع.

وقد ساهم تكامل التكنولوجيات فى مساعدة المنظمات على إنشاء نظم المعلومات المتكاملة بها التى تسهم فى توفير المعلومات المساندة لإتخاذ القرارات ومزاولة المهام والأنشطة بالمنظمة.

المراجع

(١) محمد محمد الهادى. التطورات الحديثة لظاهرة للمعلومات فى العالم المعاصر. (القاهرة :المعهد القومى للتنمية الإدارية ، ١٩٨٠).

(٢) محمد محمد الهادى، "المصغرات الفيلمية : الميكروفيلم" فى : إدارة الأعمال المكتبية المعاصرة : الأصول العلمية وتطبيقات المعلومات وتكنولوجياتها (الرياض : دار المريخ، ١٩٨٢) الفصل الثالث عشر ص ٢٨٦ - ٣٤٠.

(3) Atkins, Robert D. "Computer - Assisted - Retrieval : Cost of CAR Goes Down : Productivity Goes Up" Journal of Information & Iamge Management, (May 1985) P. 33 - 34.

(4) Bogue, David T. "Office Automation : Coping with Information Explosion", Journal of Information & Image Management, (June 1984) P. 15 - 19.

(5) Bogue, David T. "Selecting a Computer - Assisted - Retereival System : Answer to Office Automation", Journal of Information & Image Mangement, (Nov. 1983) P. 25 - ٢٨,

(6) Canning, Bonnie, "The Generic System Design Approach," IMC Journal, V.22, No.5 (1986) P. 15.

(7) Canning, Bonnie, "Optical Disks in the Office", IMC Journal, V.23, No. 5 (1987) P. 9 - 13.

(8) Grisby, Masson, "Image Processing in an Integrating Information System", Journal of Information & Image Management, (Nov. 1984) P. 27 - 32.

(9) Lee, Leonard S. and Kostecki, Gene, "What are we Doing to Micrographics?", Journal of Information & Image Management, (May 1985) P. 25 - 29.

(10) Muller - Saala, Heinz "Management and Computer - Output - Microfilm", IMC Journal, V. 22, No.5 (1985) P. 43 - 44.

(11) Otten, Klaus W. "Mass Informatiom Storage Systems and Records Management :Computing Technologies and Systems Concepts", Jouranl of Information & Image Management, (October 1984) P. 33 - 39.

(12) Patten, Bill "Source Document Microfilm Exposed", Journal of Information & Image Management, (April 1985) P. 23 - 28.

(13) Rhodes - Marriott, A. "Integrating Information Systems : Meeting Today's Information Proliferating", Journal of Information & Image Management ,(Feb. 1984) P. 22 - 25.

(14) Saffady, William and Gleaves, Edwin S. "Micrographics" in: ALA World Encyclopedia of Library and Information Services, 2nd ed. (Chicago, 1II: ALA 1986) P. 548 - 552.

(15) Suiter, H.G. "COM Enters its Fourth Decade", IMC Journal , V.25, No. 5 (1986) P. 9 - 11.

(16) Suiter, H.G. "COM in the Evolving Office", Journal of Information & Image Management, (Nov. 1984) P. 14 - 25.

(17) Walter,Gerry "Optical Digital Data Disk Technology for the Management of Engineering Documents", Journal of Information & Image Management , (Jan,1985) P.21 - 27.

الفصل السادس

نظم قواعد البيانات والبرامج الجاهزة

المحتويات

المقدمة

معايير حزم قواعد البيانات الببليوجرافية
١- معايير الوصف الببليوجرافي
٢- معايير تحويل البيانات إلى الشكل المقروء آليا
٣- مستويات التفصيل
٤- التحويل الراجع
٥- السجلات الببليوجرافية
٦- إنشاء ملفات المستخدمين

حزم برامجيات تطبيقات المعلومات الجاهزة

أولا: حزم برامجيات الشركات المصنعة
١- حزم برامجيات دوبيس ليوفن
٢- حزمة برامجيات استيرز
٣- برامجيات آى - ام - اس
٤- حزمة برامجيات نظام المكتبات لشركة وانج

ثانيا: نظم حزم البرامجيات المطورة بواسطة منظمات قومية ودولية
١- حزمة برامجيات نوتيس
٢- حزمة برامجيات ماجيس بليس
٣- نظام ايزيس
٤- نظام مينيزيس

الخلاصة

المراجع

المقدمة

تعتبر نظم قواعد البيانات والبرامجيات الجاهزة دعائم هامة فى تكنولوجيا المعلومات الحديثة التى يجب أن يستفيد بها مراكز المعلومات والمكتبات المعاصرة. إن من أساسيات ميكنة خدمات المعلومات يتمثل فى ضرورة توفير قاعدة بيانات للسجلات المقروءة آليا التى تتضمن الوحدات الببليوجرافية فى رصيد المعلومات هذا بالإضافة إلى بيانات عن المستخدمين لأنشطة الإعارة والبث الإنتقائى للمعلومات.

وقد ساهم في تطوير حزم نظم قواعد البيانات والبرامجيات الجاهزة أن مركز المعلومات أو المكتبة أصبحت لا تدخل الآلية في أعمالها بصفة فردية أو بمعزل عن غيرها. فالفردية فى التطوير تكلفها كثيراً ويصعب توفير الموارد اللازمة لها. لذلك أصبحنا نجد فى المجتمعات المتقدمة ظهور تجمعات من مراكز المعلومات والمكتبات التى تشترك معا فى إطار نظم متطابقة. وتهدف بعض المكتبات ومراكز المعلومات فى الحصول على حزم النظم والبرامجيات التى تتضمن إمكانية الوصول المباشر عن طريق التليفون إلى أجهزة كمبيوتر أخرى تشترك معا فى رصيد المعلومات التجميعى أو الإعارة التبادلية، أى يعتبر التطابق عنصرا هاما فى إطار الإستفادة من حزم نظم قواعد البيانات والبرامجيات الجاهزة.

وفى هذا الفصل سوف نتعرض لمناقشة موضوع نظم قواعد البيانات وبرامجيات التطبيقات الجاهزة من وجهة نظر المعايير الواجب توفرها وخاصة المرتبطة بالوصف الببليوجرافى كما نعرض بعض حزم البرامجيات الأكثر إنتشارا فى الإستخدام من قبل كثير من مراكز المعلومات والمكتبات وخاصة فى الدول المتقدمة وعلى وجه الخصوص الولايات المتحدة الأمريكية التى تعتبر رائدة فى هذا المجال.

معايير حزم قواعد البيانات الببليوجرافية

يصعب تحقيق التطابق بين ملفات سجلات البيانات الببليوجرافية المقروءة آليا. إن لم تتوفر مجموعة من المعايير الموحدة التى تسجل عناصر هذه البيانات بطريقة موحدة. وبذلك فإن قواعد البيانات الببليوجرافية تحتاج إلى توفر مستويين من المعايير، يختص المستوى الأول بالرقابة على إدارة قواعد البيانات، أما المستوى الثانى من هذه المعايير فإنه يرتبط بالطريقة التى تحول فيها هذه البيانات لشفرات أو رموز الشكل المقروءة آليا. بجانب هذين المستويين من المعايير يجب أن تتفق مراكز المعلومات والمكتبات التى تشترك معا فى رصيد معلوماتها على درجة ومستوى تفصيل البيانات التى تتضمنها هذه السجلات. وفيما يلى وصف لكل هذه المستويات المختلفة الخاصة بالمعايير ودرجة التفصيل.

(١) معايير الوصف الببليوجرافى:

ان نجاح التسهيلات الببليوجرافية النفعية المرتبطة باعتماد مراكز المعلومات والمكتبات على الهندسة والفهرسة التى تنجز فى إطار كل منها على حدة بطريقة تعاونية قد ساهم فى ظهور خطط ونظم تشتمل على مجموعة من القواعد أو المعايير الخاصة بالفهرسة أو الوصف الببليوجرافى لموارد المعلومات. وقد ساند هذا الإتجاه المرتبط بالمعايرة أو التوحيد القياسى المنظمات العاملة فى مجالات المواصفات أو المعايرة ومراكز المعلومات والمكتبات سواء على المستوى القومى أو الدولى. ويلاحظ أن هذه القواعد أو المعايير التى تطبق لتسجيل ونسخ البيانات ترتبط بجودة الفهرسة إلى حد كبير. بجانب توفر قواعد أو معايير للفهرسة توجد مجموعة من المعايير الموحدة المرتبطة بإستخدام خطط التصنيف وقوائم رؤوس الموضوعات ومكانز الألفاظ المتخصصة الغير آلية مثل خطة تصنيف ديوى العشرى أو التصنيف العشرى العالمى وقائمة رؤوس الموضوعات المستخدمة فى مكتبة الكونجرس، ومكنز مصطلحات التربية لمكتب التربية الدولى بجينيف...إلخ. ومن بين

معايير الوصف الببليوجرافى قواعد الفهرسة الأنجلو أمريكية AACR2 التى تتبناها جمعيات المكتبات فى الولايات المتحدة الأمريكية وإنجلترا وكندا والمعايير الدولية للوصف الببليوجرافى ISBD التى تتبناه الإتحاد الدولى لجمعيات المكتبات IFLA والمنظمة العالمية للمواصفات ISO. وتحكم هذه المعايير فى إختيار وعرض البيانات فى مداخل سجلات الفهرسة وتصف الطريقة التى تختار بها عناصر البيانات عند تسجيل الأسماء الشخصية أو أسماء الهيئات والمنظمات ...إلخ. وترتب عناصر البيانات فيما بينها فى إطار السجل الببليوجرافى. لذلك يجب الإصطلاح منذ البداية على التعرف على مجموعة المعايير المستخدمة فى الوصف الببليوجرافى التى تنتج بها نظم قواعد البيانات أو حزم البرامجيات ومدى تطابقها كما يطبق فى مركز المعلومات أو المكتبة.

(٢) معايير تحويل البيانات إلى الشكل المقروء آليا:

بإنتشار إستخدام السجلات المقروءة آليا بواسطة أجهزة الكمبيوتر أصبح من الجوهرى الإستفادة من المستوى الثانى للمعايير المرتبط بالطريقة التى تحول فيه البيانات إلى شفرات أو رموز الشكل المقروء آليا والقواعد الحاكمة لهذه العملية. وبجانب مساندة هذه المعايير لفعالية التكلفة المرتبطة بالنظم المطورة داخليا، فإنه سوف يتطلب تحويل شكل السجل الببليوجرافى طبقا للقواعد الموحدة إلى الشكل المقروء آليا عند نقل المعلومات بين نظم عديدة.

ويعتبر نظام الفهرسة المقروءة آليا Machine Readable Cataloging الذى يعرف بإختصار "مارك MARC" النظام المقنن لتحويل البيانات الببليوجرافية إلى الشكل الآلى. وإستخدام معايير "مارك" تسمح لأى نظام فى إنتاج وإستلام أى سجل ببليوجرافى معالج آليا على نهج نظام "مارك" المعيارى.

وتحقق مراكز المعلومات والمكتبات التى تستخدم معايير "مارك" عدد من الفوائد منها:

أ- تبادل البيانات عن طريق تقديم المخرجات وقبول المدخلات فى الشكل الموحد.

ب- مساندة الخدمات الببليوجرافية لنظم تسليم المفتاح.

جـ- إمكانية تحميل السجلات الببليوجرافية المسجلة على أشرطة ممغنطة بدون معالجة مسبقة.

د- نقل البيانات من خلال التفاعلات الالكترونية البينية بدون إدخال خطوات إضافية لكى تخرج الشكل الببليوجرافى المقروء.

هـ- زيادة إنتاجية أعداد الفهرسة عما هو مبين فى الإطار اليدوى التقليدى.

(٣) مستويات التفصيل:

قد يقرر مركز المعلومات أو المكتبة تطوير السجلات الببليوجرافية بطريقة تتفق مع معايير الوصف الببليوجرافى ومعايير التحول إلى الشكل الآلى، إلا أن التخوف من تكاليف التطوير وتخزين السجلات المحتوية على مستويات تفصيل متنوعة قد يؤدى إلى التوقف فى بذل جهود فى هذا الإتجاه. لذلك يجب أن يحدد منذ البداية مستوى التفصيل فى فهرسة البيانات التى ستحول إلى الشكل المقروء آليا والتى تشترك معا فى تجميع السجلات الببليوجرافية التى تحويها قاعدة بيانات النظام. إلا أن معظم تطبيقات الفهرسة الآلية التى تشغل على أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة والصغيرة تساند إستخدام قواعد البيانات التى تصمم للإشتمال على السجلات الببليوجرافية الكاملة غير المنقوصة وخاصة لمراكز المعلومات والمكتبات الكبيرة. وسوف نبين فيما يلى ملامح هذا التفصيل الشامل:

أ- السجلات الببليوجرافية الكاملة:

عند البدء فى إستخدام الآلية لتطبيقات الفهرسة في المكتبات ومراكز المعلومات وخاصة فى بداية السبعينات من هذا القرن، صممت السجلات الببليوجرافية لكى تتسع لما يقرب من (١٢٠) بايت أو حرف لكل سجل. وكانت هذه السعة محدودة إلى حد كبير ولا تتضمن كل البيانات الببليوجرافية فيما عدا اسم المؤلف وعنوان مختصر للمطبوع ورقمه فقط.

وكان من نتيجة ذلك إرتفاع تكاليف تخزين النظم المبنية على أجهزة الكمبيوتر الكبيرة كما أن سعة التخزين الثانوى للنظم المبنية على أجهزة المينى كمبيوتر كانت محدودة جدا. وأول نظام تسليم مفتاح كان يشتمل على مسارين للأقراص Disk Drives تخزن ما يقرب من عشرين ميجا بايت أى حوالى مائة ألف سجل ببليوجرافى مختصر. وحيث أن معظم النظم الآلية فى بداية السبعينات كانت موجهة للتزويد أو الإعارة لذلك فإن هذه السجلات المختصرة لم تشكل مشكلة كبيرة بالنسبة للمكتبات أو مراكز التوثيق والمعلومات فى ذلك الوقت.

وفى منتصف السبعينات طورت النظم لكى تستوعب سجلاتها الببليوجرافية كمابين (٣٠٠) و(٤٠٠) رمز أو حرف للسجل الواحد الممكن تحويله آليا. وقد أدى هذا التطوير إلى إنخفاض تكاليف التخزين وزيادة السعة وبدء تركيب النهايات الطرفية عند نقاط محددة تتصل بالنظام مباشرة.

ومن الثمانينات ظهرت مسارات الأقراص ذات السعات الكبيرة التى تستوعب كل منها ما يقرب من (٣٠٠) ميجا بايت وأصبح فى مقدرة بعض أجهزة المينى كمبيوتر استيعاب ثمانية مسارات أقراص أى بسعة تصل إلى (٢٫٤٠٠) مليون حرف أو رمز. وقد ساعد هذا التطور الحديث مراكز المعلومات والمكتبات فى إستخدام أساليب التفاعل البينى أو الوصول المباشر فى إستخدام السجلات الببليوجرافية بإمكانيات البحث البولينى للتحليل

المتعمق لعناصر الوصف الببليوجرافى. وقد أدى ذلك إلى إمكانية تخزين كل عناصر بيانات السجلات الببليوجرافية بطريقة كاملة. وبجانب زيادة سعة التخزين، إنخفضت التكاليف المرتبطة بذلك أيضا. وعلى سبيل المثال فإن تكلفة مسار الأقراص سعة (٣٠٠) ميجابايت لم تزد عن تكلفة وحدة مسار الأقراص سعة (٣٠) ميجا بايت القديمة وذلك بأسعار عام ١٩٨٠. كما إنخفضت وحدة التكلفة إلى حد كبير لإزدياد حجم وحدة التخزين الثانوية. أى أن تكاليف مسار الأقراص سعة (٣٠٠) ميجا بايت أصبح أقل مرتين من تكاليف مسار الأقراص سعة (٦٠) ميجابايت، وبذلك صارت التكلفة الإضافية لتخزين (٧٠٠) بايت أو حرف فى السجل الببليوجرافى الكامل قليلة جدا. كما أن تكلفة التوسع فى سعة السجل من (٣٠٠) أو (٤٠٠) حرف إلى (٧٠٠) حرف صارت قليلة جدا وخاصة عند إستخدام معايير "مارك" لشكل الهندسة المقروءة آليا.

وقد طورت قواعد البيانات الببليوجرافية لكى تستوعب السجلات بسعة (٧٠٠) بايت لكل سجل يمكن أن تعرض بالكامل أو بطريقة مختصرة عند إستخدام بعض التطبيقات. وتفضل كثير من مراكز المعلومات والمكتبات فى إنتاج مخرجات السجلات الببليوجرافية بطريقة مختصرة توفر للمستخدم على النهاية الطرفية المتاحة له إلا أنها تحتفظ فى نفس الوقت بالسجل الببليوجرافى الكامل حتى يساند عملية البحث البولينى المتعدد الأوجه الذى يساعد المستخدمين على تعريف السجلات التى تشتمل على البيانات الأكثر ملاءمة لمتطلباتهم.

ب- التصميمات الإقتصادية الطويلة الأجل:

تعتبر نظم قواعد البيانات الببليوجرافية من أهم مكونات نظم المعلومات المتوفرة فى المكتبات أو مراكز المعلومات، فبينما يمكن إستبدال الأجهزة من وقت لآخر أى من (٥) إلى (٧) سنوات، كما إنه يعاد إعداد البرامجيات لكى يمكن أن تنقل لأجهزة أخرى لتحسينها أو تعريزها فإن ملفات قاعدة البيانات الببليوجرافية سوف تبقى لمدة طويلة وخاصة إذا أعدت بطريقة ملاءمة.

ويشبه الملف الببليوجرافى المقروء آليا بتسلسل بطاقات الفهرس التى تحفظها وترتبها المكتبات فى فهارسها البطاقية. والهدف من تواجد بطاقات الفهرسة أن تعيش أو تتواجد إلى مالانهاية وتحفظ فى أدراج الفهارس البطاقية كما يمكن أن تنقل إلى أدراج جديدة عند تغيير القديمة منها. وبنفس الطريقة يمثل الملف الببليوجرافى الآلى إستثمارا جوهريا لذلك يجب أن يراعى فى إعداده جودته وإمكانية نقله.

(٤) التحويل الراجع:

يتوفر فى الدول المتقدمة وعلى وجه الخصوص الولايات المتحدة الأمريكية كثير من الطرق المتقدمة التى تستخدم فى إنشاء قواعد البيانات الببليوجرافية لمراكز المعلومات والمكتبات على المستوى الفردى والمحلى لها. وترتبط هذه الأساليب بإستخدام الأشرطة المغنطة المحمل عليها ملفات السجلات الببليوجرافية وخاصة ما ينتج منها بواسطة نظم مثل:

- شركة مركز مكتبات كمبيوتر الوصول المباشر (OCLC)
- شبكة معلومات مكتبات البحوث (RLIN)
- شبكة مكتبات واشنطون (WLN)
- نظام آلية مكتبة جامعة تورنتو UTLAS

وتستخدم الملفات الآلية للنظم السابقة فى التحويل الراجع Retrospective Conversion كجزء من نشاط الفهرسة فى المكتبة أو مركز المعلومات. ويمكن معالجة السجلات المقروءة آليا المعدة على أساس معايير "مارك" فى شكل يمكن تشغيله على نظام تسليم المفتاح الذى يورده كثير من الموردين فى الولايات المتحدة الأمريكية. وأى نظام آلى يستخدم مع الكمبيوتر ويتعامل مع السجلات الببليوجرافية يتطلب تنظيم سجلاته فى شكل تشغيلى. وعلى الرغم من أن لكل نظام الطابع المميز له، إلا أن الإتجاه الحديث السائد حاليا يفضل إتباع المعايير المستخدمة والمقننة. بل إن معظم

النظم المطورة على أساس تسليم مفتاح فى الولايات المتحدة الأمريكية، بدأت تستخدم شكل إتصالات "مارك" كشكل تشغيلى منذ عام ١٩٨٣. وكان لإنتشار المشاركة فى النظم السابق الإشارة إليها وخاصة نظام شركة مركز مكتبات كمبيوتر الوصول المباشر (OCLC) أثر واضح فى إستخدام شكل مارك .

وبجانب استخدام المشاركة المباشرة مع النظم الببليوجرافية الآلية، تستخدم مراكز المعلومات والمكتبات مكاتب الخدمة الببليوجرافية عن طريق إدخال المعيار الدولى لرقم الكتاب ISBN ورقم بطاقة مكتبة الكونجرس LCCN وبيانات المؤلف والعنوان المختصر على شريط ممغنط يرسل إلى مكاتب الخدمة الببليوجرافية المتاحة لكى تقارن وتضاهى هذه البيانات مع قاعدة البيانات الببليوجرافية المتوفرة على أساس معايير "مارك". ويقوم مكتب الخدمة الببليوجرافية بإنتاج ملف البطاقات المفهرسة حتى يطابق سجلات مركز المعلومات أو المكتبة وتحفظ لديها بديلا عن اعداد الفهرسة داخليا.

(٥) السجلات الببليوجرافية:

تحمل معظم السجلات الببليوجرافية Bibliographic Records المقروءة آليا التى تنشأ من التحويل الراجع على نظام المكتبة أو مركز المعلومات المحلى. وقد صممت معظم النظم الآلية لكى تستوعب الطرق المختلفة للتحويل الراجع حتى يمكن استخدام النظم المحلية بسرعة وبدون تكاليف إضافية فى تحويل السجلات الببليوجرافية الراجعة. ويتحقق هذا الهدف عن طريق تطبيق نظام "مارك MARC" كشكل تشغيل داخلى أو بواسطة أعداد برامج التحويل المبنية داخليا لكى تترجم نظام "مارك" فى شكل تشغيلى داخلى للنظام المحلى بالمكتبة أو مركز المعلومات.

وعند توفر سجلات "مارك" الببليوجرافية تتبع المكتبة أو مركز المعلومات الإستراتيجية التالية:

أ- تحميل وإعادة شكل سجلات نظام "مارك":

تقوم المكتبة أو مركز المعلومات بتحميل البيانات الببليوجرافية من الأشرطة الممغنطة التى تورد اليها من إحدى خدمات المنافع الببليوجرافية كما فى حالة نظام (OCLC) أو من أحد مكاتب الخدمة التجارية التى تنهج فى خدماتها شكل نظام "مارك" على قاعدة بياناتها الببليوجرافية المحلية. وتخزن كل السجلات الببليوجرافية على أساس نظام "مارك" فى إطار شكل موحد يستخدم بواسطة المستهدفين من النظام عن طريق عرض هذه الأشكال الببليوجرافية الآلية على شاشات النهايات الطرفية المتاحة لهم ويشار إلى الشكل الموجه للمستخدم المستهدف بأنه سجل العرض. وقد يختلف عن سجل شكل "مارك" فى إستبعاد بعض الحقول منه أو عدم ظهور مؤشرات معينة لا يحتاج إليها فى المكتبة المحلية.

أى أن مركز المعلومات أو المكتبة المحلية قد تصمم نظامها بتقرير المعايير لإعادة شكل معلومات العنوان وتحميل السجلات على الشريط وتخزين بيانات "مارك" الببليوجرافية على القرص المغنط . كما يقوم مركز المعلومات أو المكتبة بمراجعة المعلومات التى تظهر بعد إعادة شكلها قبل تخزينها فى ملفات قاعدة بيانات النظام المحلى لها.

وعندما لا يتطابق الشكل المطلوب أو المستهدف مع الشكل المعاد عرضه، تعدل المواصفات لكى تعيد شكل نظام "مارك" الببليوجرافى للنظام مرة أخرى. أما إذا إتفق الشكل المعروض مع ما هو مستهدف تخزن المعلومات فى شكل "مارك" والشكل المعروض به أيضا.

ب- تحميل وإعادة شكل السجلات الغير محملة عن طريق نظم وخدمات "مارك":

قد يطور مركز المعلومات أو المكتبة نظام قاعدة البيانات الببليوجرافية به لكى تستوعب أيضا السجلات الببليوجرافية الآلية التى تتبع معايير مختلفة

عن شكل نظام "مارك"فإذا كانت البيانات المقروءة آليا فى زى شكل متاح كسجلات فهرس ميكروفيلم مخرجات الكمبيوتر COM أو سجلات الفهرس المطبوع أو البطاقات المثقبة ..إلخ فإنه يعاد تشكيل البيانات لكى تطابق المواصفات أو المعايير التى تستخدمها المكتبة أو مركز المعلومات حتى تحمل على الملف الببليوجرافى للنظام.

جـ- الإدخال فى السجلات عن طريق لوحة المفاتيح:

يقوم مركز المعلومات أو المكتبة بخلق سجلات ملفات قاعدة بياناتها الببليوجرافية عن طريق إدخال عنوان الوثيقة وغيره من البيانات الببليوجرافية بواسطة لوحات مفاتيح النهايات الطرفية للنظام. وعلى الرغم من أن هذا الأسلوب يحتاج إلى توفير عمالة كبيرة للقيام بالإدخال، إلا أنه صممت بعض الخصائص المفيدة لبرامج صيانة ملفاتهم التى تسهل طريقة التحويل والإدخال.

فمثلا تتضمن البرامج البحث فى الملفات عند الإدخال وتعرف مدخل البيانات ما إن كان هناك سجلات أخرى أو شبيهة تتواجد فى ملفات قاعدة البيانات الببليوجرافية بالفعل ويساعد ذلك فى إستبعاد إدخال سجلات ببليوجرافية مكررة.

وبمجرد الإدخال يخزن السجل فى قاعدة البيانات حتى يمكن الوصول المباشر له. وتحدد المكتبة أو مركز المعلومات مستويات عرض السجلات الببليوجرافية والسؤال عن محتوياتها عن طريق برامجيات النظام. وبذلك قد يحرر أو يسجل كل حقل معين من حقول السجل الببليوجرافى بدون إعادة إدخال كل السجل خلال البرنامج.

وقد تعد برامج لصيانة ملفات قاعدة البيانات تشتمل على العديد من الوظائف مثل:

- إضافة سجل جديد.
- إضافة فقرة أو حقل سجل محفوظ.
- تغيير حقل.
- دمج سجلين أو أكثر.
- تكرار حقول معينة من سجل أو إعادة تسميته.
- حذف فقرة أو حقل.
- ....إلخ.

د- بيانات سجل النسخة المعينة:

تطور برامجيات لتوفير بيانات معينة للسجل يحتاج إليها فى وظائف مركز المعلومات أو المكتبة. وتشتمل هذه البيانات على مداخل تمهيدية معينة تحمل على الشريط الممغنط أو تدخل بواسطة لوحة مفاتيح النهاية الطرفية. وتشتمل برامج بعض السجلات الببليوجرافية المتاحة على مداخل بيانات معينة للسجل بجانب الشكل الببليوجرافى له الذى قد يحدد بواسطة نظام "مارك". وإذا توفرت بيانات السجل الببليوجرافى بالكامل فى شكل نظام "مارك" فإنه يمكن توفير تكلفة اعداد مثل هذه البرامجيات المحتاج إليها بحيث يمكن إضافة أى معلومات نافعة عن طريق الإدخال بواسطة لوحة المفاتيح. وتشتمل البيانات الخاصة بسجل النسخة المعينة على عناصر بيانات مثل:

- رقم علامة الوثيقة.
- رقم تصنيف الوثيقة.
- عنوان مختصر (فهرسة مؤقتة)
- نوع الوثيقة (مقالة، كتاب، تقرير، مصغر فيلمى، شريحة...إلخ)

- السلسلة أو الدورية (العنوان، المجلد، التاريخ، الترقيم...إلخ)
- تاريخ التزويد.
- سعر الوثيقة.
- المورد (رمز)
- بيانات الإستخدام أو الإعارة.
  * المستخدم أو المستعير (الرمز).
  * تاريخ الإعارة
  * تاريخ إستحقاق الرد.
- بيانات الحجز
- ملاحظات.
- ....إلخ.

ويلاحظ أن بعض عناصر البيانات هذه وغيرها لا يحتاج لكى تدخل إلى سجلات قاعدة البيانات البيليوجرافية عند إنشائها، فقد يدخل بعضها بواسطة النظام عند حدوث حركة معينة، أو تدخل البيانات بإعطاء تعليمات للنظام بإدخال عناصر بيانات معينة فى هذا السجل المعين المتصل بالسجل البيليوجرافى الشامل.

(٦) إنشاء ملف المستخدمين:

تتوفر بعض البرامجيات الجاهزة التى تشتمل على خصائص تحميل وصيانة ملف معلومات المستفيدين أما على أشرطة ممغنطة أو بواسطة الإدخال المباشر للبيانات بإستخدام لوحة المفاتيح مباشرة. ومركز المعلومات أو المكتبة التى يتوفر لها السجلات المقروءة آليا عن طريق الوصول المباشر تنقل هذه البيانات إلى النظام بواسطة تحميل الشريط فى النظام أو إنجاز هذه

العملية فيما بعد. وقد تضيف المكتبة أو مركز المعلومات سجلات المستخدمين المستهدفين من النظام بواسطة إدخال البيانات مباشرة بإستخدام لوحة مفاتيح النهايات الطرفية.

ويعد سجل بيانات ثابت لكل مستخدم يتضمن وحدات إدخال أو حقول بيانات تتعلق برقم أو رمز المستخدم والرسم والعنوان أو الوحدة التنظيمية التى يعمل بها. أما مجموعات البيانات المتغيرة فتتصل بالوثائق أو المعلومات التى يستخدمها ومدة الإستخدام ...إلخ. وقبل البدء فى الاستخدام المباشر للنظام من قبل المستخدمين يجب التحقق من بيانات المستخدم من واقع ملف سجلات البيانات الثابتة للمستخدمين. كما يمكن إدخال سجلات بيانات جديدة لمستخدمين جدد عن طريق استخدام لوحة المفاتيح.

حزم برامجيات تطبيقات المعلومات الجاهزة

سوف نستعرض هنا مجموعة من حزم البرامجيات الجاهزة سواء المطورة من قبل شركات تجارية أو من قبل منظمات غير ربحية كالمعاهد والمنظمات الدولية. والبرامجيات الجاهزة التى سوف نتعرض لها تحمل أساسا على أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة. وهى الأجهزة التى تنتشر فى مراكز المعلومات والمكتبات التى تشتمل على رصيد كبير نامى من مصادر المعلومات. علما بأنه فى الحقبة المعاصرة بدء فى تطوير حزم البرامجيات لكى تستخدم مع أجهزة الميكروكمبيوتر التى شاع استخدامها فى مراكز المعلومات والمكتبات الصغيرة.

أولا: حزم برامجيات الشركات المصنعة:

طورت شركات تصنيع أجهزة الكمبيوتر حزم برامجيات لكى تستخدم على أجهزتها لصالح بعض مراكز المعلومات أو المكتبات الكبيرة. ومن هذه النظم ما يلى:

(١) حزمة برامجيات دوبيس / ليوفن: DOBIS / Leuven

ان نظام حزمة برامجيات دوبيس / ليوفن DOBIS / Leuven الذى طورته شركة آى.بى.ام .I.B.M يختصر الإسم الألمانى المطول وهو: "Dortmunder Bibliothekssystems / Leuvens Integraal Bibliotheek system" ففى عام ١٩٧١ تعاقدت جامعة دورتموند مع فرع شركة آى - بى - ام بألمانيا الإتحادية لتطوير نظم معلومات يتسم بالوجهة الفنية المتصلة أساسا بالفهرسة. وبعدئذ تعاقدت الشركة مع جامعة ليوفين ببلجيكا بالتوسع فى استخدام الشكل المعيارى لنظام "مارك" لكى يساند أنشطة البحث والتزويد والإعارة بجانب الفهرسة والرقابة على الدوريات حتى يتسم النظام بالخدمات العامة بجانب الوجهة الفنية له.

وقد ترجمت هذه الحزمة باستخدام لغة "بى - ال / ١ PL/1" ولغات التجميع Assembler التى تشغل على أجهزة آى - بى - ام موديل ٣٦٠. أو ٣٧٠ / ١٣٨ وما يطابقها من أجهزة وموديلات أخرى.

وتشتمل حزمة برامجيات نظام دوبيس / ليوفن على مجموعة نظم فرعية تشترك معا في ملف ببليوجرافي مشترك، ولكن يحفظ كل نظام فرعي مستقلا عن الآخر. وتسمح وظائف نظام التزويد بإدخال أى إضافات أو تحديث مباشر لكل ملفات التزويد بدون تكرار بيانات النظام. وتوصف سجلات الإدخال بأسماء الناشرين أو الموردين أو الرموز الدالة عليهم ويضاف إليها بنود الإعتمادات المالية ورقم أمر التوريد والوثيقة التى تفهرس مبدئيا من خلال النظام الببليوجرافى باسماء المؤلفين والعناوين والموضوعات...الخ.

ويسمح ذلك بتسجيل أى نسخة مضافة إلى رصيد المركز أو المكتبة بسرعة. ويمتاز هذا النظام بامكانية تحديث المعلومات المالية والإحصائية عن الموردين والمطبوعات التى يوردونها والإعتمادات المالية الناتجة وعرض ذلك عن طريق الوصول المباشر. ويستوعب النظام أيضا نشاط الإعارة فى نطاق المكتبة والإعارة التبادلية بين المكتبات.

ويعتمد نظام دوبيس / ليوفين على توفر عدد من النهايات الطرفية والمهام التى تؤدى بطريقة متزامنة ووقت الإستجابة المطلوب. والحد الأدنى للتخزين المطلوب لهذا النظام على الذاكرة الأصلية هو (٥١٢) كيلوبايت.

وحيث أن هذا النظام لا يتصف بأنه نظام تزويد أو إعارة أو فهرسة فقط بل هو حزمة برامجيات تنجز كل هذه الوظائف معا، لذلك يعتبر التحميل على هذا النظام أعلى من التحميل على أى برنامج له وجهة تطبيقية أو وظيفية واحدة. والوحدة الأصغر للمعالجة التى يشغل عليها هذا النظام هى واحد ميجا بايت وخاصة فى الحالات التى لا تختار المكتبة أو مركز المعلومات أن تنجز بعض وظائفها بأسلوب الدفعات Batch. ومن الملاحظ أن هذا النظام لا يتطلب تكريس أو تخصيص وحدة معالجة مركزية CPU لآداء

تطبيقات هذا النظام فقط، بل يمكن تشغيله بطريقة متزامنة مع نظم برامجيات مختلفة قد تتواجد فى المنظمة التى يرتبط بها مركز المعلومات أو المكتبة.

وتشتمل سعة الذاكرة الأصلية (١) ميجا بايت على نظام التشغيل ونظام وصل النهايات الطرفية، وبذلك يمكن أن يستخدم الكمبيوتر أيضا لآداء بعض الوظائف الأخرى مثل معالجة الكلمات Word Processing أو نظام التدريس بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Instruction (CAI).

وقد صمم نظام دوبيس / ليوفين على أساس أنه حزمة برامجيات تسوق عن طريق شركة آى.بى.ام. وبذلك فإنه لا يعتبر نظام تسليم المفتاح. وعلى الرغم من إمكانية شراء كل من نظامى دوبيس وليوفين منفصلين ، إلا أن برنامج التزويد لا يمكن شراؤه منفصلا عن وظائف الخدمات الفنية الأخرى التى يتضمنها النظام. وقد بدء فى تسويق النظام من عام ١٩٨١ على أساس ايجار شهرى بسعر (١٥٠٠) دولار أمريكى على مدى عامين. ويشتمل هذا السعر على رسوم الترخيص بإستخدام النظام وتزويد المستخدم بالتوثيق اللازم له وشفرة المصدر Source Code. أما صيانة وتعزيز النظام فلا يتضمنها هذا السعر.

وقبل حصول شركة آى.بى.ام على حق تسويق هذا النظام قامت جامعة دورتموند الألمانية بتوزيع برامجها مباشرة للمكتبة الوطنية أو الرئيسية فى أى دولة من دول العالم تبدى إهتماما باستخدام نظام دوبيس. كما تسمح لهذه المكتبة الرئيسية بتعديل النظام لكى يلائم احتياجاتها الخاصة. ونتيجة لتلك السياسة تمكنت المكتبة الوطنية الكندية من الحصول على نظام دوبيس مباشرة من الجامعة كما عدلت النظام لكى يتلاءم مع احتياجاتها الخاصة. وقد ارتكز التعديل على الأجزاء الخاصة بالفهرسة والبحث فى الفهارس. وقد استخدم هذا النظام المعدل فى مكتبة كلية سنتينيال بمدينة تورنتو الكندية

أيضا التى قامت بتعديله أيضا وإضافة برامجيات ليوفين البلجيكية بعد تعديلها أيضا لكى تلاءم برامجيات دوبيس المعدلة. أى أن ما يستخدم فى كندا يختلف إلى حد كبير عن البرامج التى تسوقها شركة آى.بى.ام.

وقامت شركة آى.بى.ام. بتسويق النظام فى العالم العربى وإدخال إمكانيات استيعاب المطبوعات العربية إليه.وبالفعل فإنه يستخدم حاليا فى زمكتبة جامعة البترول والمعادن بالظهران في المملكة العربية السعودية وغيرها من المكتبات الجامعية بالمملكة. وبدأت أخيرا الجامعة الأمريكية بالقاهرة فى إدخال هذا النظام فى أعمالها.

(٢) حزمة برامجيات استيرز: STAIRS

نظام "استيرز Stairs" أى نظام تخزين واسترجاع المعلومات "Storage and Information Retrieval System" طورته شركة آى.بى.ام كبرنامج لتخزين وإسترجاع المعلومات عن طريق الوصول المباشر. وتشغل حزمة برامجيات بإستخدام النهايات الطرفية لتكشيف النصوص والمساعدة فى الوصول إلى المعلومات المختزنة فى قواعد بيانات مركز المعلومات أو المكتبة عن طريق البحث التفاعلى المبنى على تصفح كل نصوص الوثائق المتوفرة فى قواعد البيانات.

ويتوفر لبرامجيات "استيرز" القدرة فى إنشاء قواعد البيانات الببليوجرافية التى يسترجع منها المعلومات مباشرة، مما يجعلها ملائمة لخدمات المعلومات والمكتبات وخاصة الببليوجرافية منها.

ويطلق على وحدة المعلومات الرئيسية فى نظام "استيرز" وثيقة Document. ويقرر المستخدم ما تشتمل عليه الوثيقة فى تطبيق معين عند تصميم قاعدة بيانات النظام. وتشتمل كل وثيقة على نوعين من البيانات يتعلقان بالحقول المصممة Formatted fields والفقرات Paragraphs.

أ- الحقول المصممة:

الحقول المصممة تمثل حقولاً ثابتة تشتمل على كل من البيانات الرقمية والحروف. وعلى الرغم من أن نظام "استيرز" لا يفهرس الحقول المصممة إلا أنها سمة ضرورية محتاج إليها لفرز الوثائق الخاصة بالنظام. وبذلك تستخدم الحقول المصممة لتوفير القدرة على تحديد أماكن الوثائق المتوفر فى النظام والتى نشرت قبل أو بعد تاريخ محدد بالشهر أو السنة.

ب- الفقرات:

تتضمن فقرات برامجيات "استيرز" وثائق النظام فى شكل نصوص. وتختار الفقرات بواسطة مستخدم النظام خلال عملية التصميم لكى تتلاءم مع تطبيق معين. وتعتمد قدرة وفعالية النظام فى تفسير تركيب الفقرات خلال عملية التصميم حتى يمكن تكشيف كل كلمة مميزة تتضمنها الفقرة بطريقة آلية حتى تساعد في الإسترجاع الفورى فيما بعد. وبذلك يختار المستخدم الفقرات التى تهم من الوثائق ويقوم بتفسيرها أى تكشيفها خلال تصميم النظام. وتصبح هذه الخاصية المتعلقة بنظام "استيرز" هامة وخاصة للمنظمات التى تنتج معلومات كالتقارير والمذكرات وتحتاج إلى تكشيف كل الوثيقة أو جزء منها لإسترجاعها فيما بعد.

وتتضمن فقرات النظام سواء الغير مفهرسة والتى يطلق عليها النص Text أو المفهرسة بالكامل والتى تسمى المستخلص Abstract فى قاعدة بيانات نظام "استيرز" وبذلك يمكن تطوير مجموعة وثائق برامجيات استيرز وتصميم شكلها حتى تتصف بالمرونة والمطابقة مع كثير من أشكال المعلومات كالأدلة والتقارير والكتب والدوريات ...إلخ.

ويمكن تعريف أربعة حقول مصممة لنظام "استيرز" تستخدم فى أى مركز معلومات أو مكتبة كما يلى:

١- التاريخ Date وقد يمثل ذلك تاريخ نشر الوثيقة.

٢- رقم التصنيف CLA كرقم تصنيف ديوى العشرى أو مكتبة الكونجرس ..إلخ.

٣- الحالة STATUS وتبين حالة الوثيقة ومكان توفرها سواء فى رصيد المركز أو المكتبة أو يمكن الحصول عليها من مكتبة أخرى.

٤- المستخدم WHO اسم وإدارة وعنوان المستخدم.

كما يمكن تعريف ثمانية فقرات لنظام "استيرز" لكى تلائم وتطابق المواد وإمكانية الوصول للمعلومات. وإستخدام هذه الفقرات كلها أو بعضها قد يتطلب لأى شكل من أشكال الوثائق حسب الحاجة اليها.

والفقرات الثمانية لأى وثيقة هى:

١- العنوان Name عنوان الوثيقة.

٢- النوع Type توضيح نوع الوثائق كالكتاب أو التقرير أو المذكرة أو الدورية ...إلخ.

٣- المستخلص Abstract سرد مختصر للموضوعات المتضمنة فى الوثيقة أو قائمة المحتويات والوصف الخاص بها...الخ.

٤- المؤلف Author اسم الشخص أو الأشخاص المسئولين مباشرة عن الإنتاج الفكرى للوثيقة سواء كانوا أفراد أو منظمات.

٥- المصدر Source يستخدم إذا كانت المادة مستخلصة أو مستمدة من مصدر آخر كما فى حالة جزء من كتاب أو مقالة من دورية..الخ.

٦- الموقع Location تبين الموقع المادى الذى تتواجد فيه الوثيقة كأن تكون على الرف أو فى ملف أو فى شانون أو على ميكروفيلم...الخ.

٧- الإتصال Contact توضيح اسم ومكان الشخص أو الهيئة التى توفر

الوثيقة كالناشر أو محلل المعلومات..الخ.

٨- النص Text تستخدم هذه الفقرة لكى تشتمل على نص الوثيقة أو مستخلص لها.

وتسترجع المعلومات من نظام "استيرز" باستخدام عدد من استراتيجيات البحث التى قد تتلخص فى خطوتين تتصلان بإخبار النظام من خلال وظيفة البحث بتحديد موقع وعدد كل من الوثائق التى تلبى حاجة المستخدم فى موضوع معين ثم بيان الوثائق المحتاج اليها بعدئذ.

(٣) برامجيات آى - ام - اس: IMS

طورت شركة أجهزة تكساس Texas Instruments هذه البرامجيات فى محاولتها تصميم نظام آلى لمكتبتها الفنية الذى يعرف بنظام "لياكس LIACS" أى نظام الوصول والرقابة على المعلومات المكتبية "Library Information Access and Control Systems" وقد إعتمدت الشركة خصائص ومواصفات هذا النظام فى يوليو ١٩٨٠ وطبق فى يناير ١٩٨١.

ونظام "ايمس IMS" أى "نظام إدارة المعلومات Information Management Systems" مبنى على نظام "ليكاس" الذى طورته الشركة لمكتبتها مع إستخدام سلسلة من عروض الشاشات الكاملة للتساؤل وإخراج التقارير للرقابة على الإعارة وإرسال اشعارات التأخير مع نظام "استيرز" للبحث والإسترجاع كملف لبطاقات الفهرس الممكن البحث فيه.

ويهدف هذا النظام إلى تحقيق ما يلى:

- توفير فهرس بطاقى يتسم بالوصول المباشر الممكن البحث فيه.
- تسهيل عملية رقابة وإعارة مواد مركز المعلومات أو المكتبة.
- متابعة حالة إعارة مواد المعلومات.

- ميكنة إخطارات رد المطبوعات المتأخرة فى الإعارة.
- إصدار التقارير الإدارية.
- تسهيل عمليات التزويد بالمواد من وقت الطلب ومتابعته عند البائع حتى إستلامه.

وتتحقق هذه الأهداف من خلال الملفات الوظيفية التالية:

- التزويد والفهرسة.
- الإعارات التبادلية بين المكتبات.
- سجل الرقابة المركزى.
- الملاحظات والرسومات.
- التقارير الفنية.
- التقارير المنتجة.

وتتحدد معالم هذه الملفات بإختصار فيما يلى:

أ - التزويد والفهرسة: Acquisitions & Cataloguing

يختص هذا الملف بالموارد الواردة التى طلبت للمكتبة والفهرسة والتصنيف الذى يغذى النظام الفرعى لسجل الرقابة المركزى. كما ينتج النظام أوامر وإخطارات وتقارير الشراء. أما الفهرسة فتعتمد على نظام "مركز مكتبات فهرسة الوصول المباشر OCLC".

ب- الإعارة بين المكتبات: Inter - Library Loan

يستخدم الملف الوظيفى للإعارة بين المكتبات كتفاعل مع نظام "مركز مكتبات فهرسة الوصول المباشر OCLC" وسجل الرقابة المركزى. وبذلك

يمكن التعرف على أماكن المطبوعات الغير متوفرة في مكتبة أو مركز معلومات المنظمة وإستعارتها بسرعة من المكتبات القريبة التى تتوفر فيها هذه المواد.

جـ- سجل الرقابة المركزى: Central Control Register

يمثل هذا السجل أو الملف نظاما محوريا للرقابة على الإعارة والوصول المباشرللفهرس البطاقي. وتتفاعل قاعدة بيانات هذا النظام الفرعى مع كل النظم الفرعية الأخرى للنظام المتكامل.

د- الرسومات الهندسية: Engineering Drawings

يوفر هذا الملف إمكانية الرقابة والوصول المباشر إلى كل ما يشتمل عليه مركز المعلومات أو المكتبة من رسومات هندسية.

هـ- التقارير الفنية: Technical Reports

يشتمل هذا النظام الفرعى على كل بيانات التقارير الفنية الداخلية والخارجية كما يعد لها كشافات ملائمة مع إدخال كل تقرير فى سجل الرقابة المركزى.

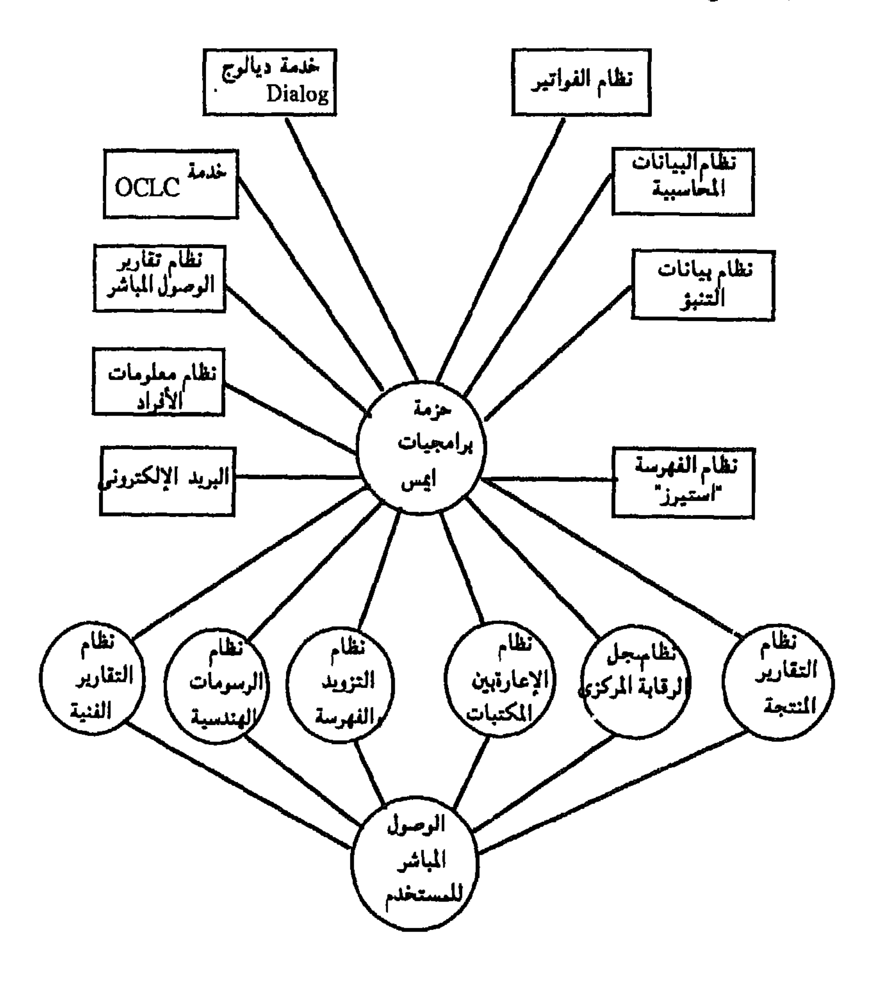
و- التقارير المنتجة: Generated Reports

يمثل هذا النظام الفرعى جداول التقارير المنتجة الخاصة بتخطيط ورقابة مجموعات مصادر معلومات مركز المعلومات أو المكتبة.

بالإضافة إلى هذه النظم الفرعية، يتفاعل النظام مع قواعد البيانات الداخلية والخارجية الأخرى. ومن أمثلة قواعد البيانات الداخلية نظام معلومات الأفراد، ونظام إعداد التقارير ذات الوصول المباشر Online

Reporting System، والبريد الألكترونى Electronic Mail، وقواعد البيانات المحاسبية والتنبؤ.

كما تربط هذه البرامجيات المكتبة أو مركز المعلومات بقواعد البيانات الخارجية كما فى حالة خدمات معلومات نظام ديالوجDialog، ونظام مركز مكتبات فهرسة الوصول المباشر OCLC....الخ ويمكن توضيح ذلك فى الشكل التالى:



شكل رقم (٢٢) نظام ايمس

وقد إستمدت المواصفات الوظيفية الفنية للنظام من معايير هندسة النظم System Engineering Handbook التى تتلخص فيما يلى:

١- عبارة المشكلة.

٢- عبارة أهداف المجال الشامل.

٣- متطلبات المعلومات

- عناصر البيانات.
- وسيلة الإخراج المفصلة.
- الأحجام (مقدرة أو حقيقية).
- دورية الصدور.

٤- هياكل البيانات

- المواقع المبدئية.
- الإمتداد المتوقع للمواقع الأخرى.
- معدل النمو المتوقع.

٥- المحددات الكامنة فى النظام

- متطلبات الآداء.
- متطلبات الأمن.
- التكاليف المستهدفة.
  * التطوير
  * التشغيل
- محددات أخرى

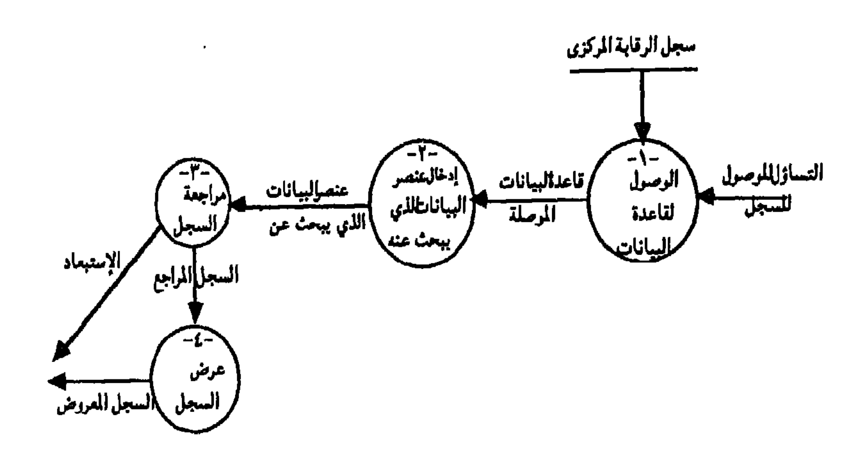
وقد إشتملت خريطة تدفق البيانات على ثلاثة رموز أساسية هى:

- فقاقيع Bubles عملية تبين أنشطة نقل البيانات.

- خطوط مستقيمة Straight Lines تشير إلى الملفات أو قواعد البيانات.

- الصناديق Boxes توضح مصدر أو مستلم البيانات.

والشكل التالى يوضح تدفق البيانات فى النظام الفرعى الخاص بسجل الرقابة المركزى:



شكل رقم (٢٣) خريطة تدفق البيانات فى سجل الرقابة المركزى

(٤) حزم برامجيات نظام المكتبات لشركة وانج:

أعدت الشركة المصرية للتكنولوجيا المتطورة (بلسم) نظام المعلومات للعمل على أى جهاز من أجهزة "وانج WANG VS"

وقد إستخدم هذا النظام بالفعل فى مكتبة أكاديمية السادات للعلوم الإدارية بالقاهرة.

ويطبق النظام على مطبوعات المكتبة العربية والأجنبية سواء كانت كتب أو دوريات. ويعتبر نظام للفهرسة والإعارة والرقابة على الدوريات والإسترجاع.

ويعتمد نظام المكتبات الخاص بأجهزة كمبيوتر وانج على إستخدام القوائم لإجراء العمليات المختلفة عن طريق مجموعة من المفاتيح التى يبلغ عددها على (١٦) مفتاحا لكل منها استخدامات معينة.

ويشتمل النظام على ستة أجزاء رئيسية تتمثل فيما يلى:

أ- نظام المكتبات:

شرح خطوات استخدام القائمة الرئيسية للنظام التى تتيح للمستخدم التعامل مع جميع الوظائف المختلفة التى يحتاجها مستخدم النظام.

وعندما تظهر القائمة الرئيسية توضح ثلاثة خيارات يجب أن تتوفر للمستخدم خاصة ما يلى:

١- نظام المكتبة باللغة الإنجليزية.

٢- نظام المكتبة باللغة العربية.

٣- الخروج.

وعند أختيار نظام المكتبة باللغة العربية مثلا تظهر قائمة رئيسية لهذا النظام تحدد الخيارات التالية:

١- الملفات الأساسية.

٢- نظام الإستعارات.

٣- نظام الإسترجاع.

١٦- الرجوع للقائمة الرئيسية.

وتشرح هذه الوظائف فى الأجزاء التالية.

ب- قائمة الملفات الأساسية للبيانات:

يوضح هذا الجزء إستخدام الوظائف المختلفة لتكوين ملفات البيانات الأساسية كالإضافة والتعديل والإلغاء وطباعة البيانات...الخ.

وعند اختيار هذا الملف تظهر الخيارات التالية على الشاشة:

١- ملفات الكتب والمراجع العربية.

٢- ملفات الدوريات العربية.

١٦- الرجوع للقائمة الرئيسية.

جـ- قائمة ملفات الكتب والمراجع:

يتحدد فى هذا الجزء خطوات إضافة كتاب إلى المكتبة فيما يتصل بتعديل البيانات أو إلغائها أو طباعة قائمة مراجع للكتب بالمكتبة.

وتظهر قائمة شاشة هذا الجزء مشتملة على الوظائف أو الخيارات التالية:

١- صيانة ملف الكتب والمراجع.

٢- طباعة قائمة الكتب والمراجع للمراجعة.

٣- طباعة فهرس باسم المؤلف.

٤- طباعة فهرس بعنوان الكتاب.

٥- طباعة فهرس بموضوع الكتاب.

٦- طباعة فهرس برقم تصنيف الكتاب.

١٦- الرجوع للقائمة الرئيسية.

وعند إختيار وظيفة صيانة الملف الأساسى للكتب والمراجع العربية تظهر بعض الخيارات على الشاشة الخاصة بهذه الوظيفة كما يلى:

٣- إضافة كتاب جديد للملف.

٤- تعديل بيانات كتاب موجود بالملف.

٥- الغاء بيانات كتاب موجود بالملف.

١٦- الإنتهاء من البرنامج.

وعند أختيار وظيفة الإضافة (بند ٣) عاليه تظهر الشاشة مشتملة على عدة وظائف أساسية كما يلى:

١- رقم مسلسل الكتاب : xx xx xx

٢- رقم تصنيف الكتاب : x- x- xxxxxx - xxx

٣- اسم عائلة المؤلف:

٤- اسم المؤلف:

٥- عنوان الكتاب:

٦- مكان النشر:

٧- اسم الناشر:

٨- تاريخ النشر: xx / xx / xx

٩- عدد الصفحات: xxx

١٠- ملخص الكتاب:

١١- رؤوس موضوعات / كلمات رئيسية : (عشرة موضوعات أو

كلمات رئيسية)

١٢- مؤلفون مشتركون: (اثنان)

اضغط ENTER لكى تظهر كل البيانات المضافة على الشاشة وعند ضغط ENTER مرة أخرى تضاف هذه البيانات للملف.

١٦- الرجوع للقائمة الرئيسية.

أما عند إختيار وظيفة تعديل بيانات كتاب فإن كل بيانات المطبوع التى تم تسجيلها فى الخطوة السابقة تظهر على الشاشة. ويكتب التعديل المراد إدخاله ثم يضغط على ENTER لتخزين البيانات الجديدة بعد تعديلها.

وبنفس الطريقة عند إلغاء بيانات كتاب موجود بالملف حيث يكتب رقم مسلسل الكتاب المراد إلغاء بياناته من الملف ثم يضغط على مفتاح ENTER للحصول على بيانات الكتاب ومراجعتها.

وعند الضغط على مفتاح التشغيل رقم ٣ لطباعة مجموعة مختارة من الكتب للمراجعة تظهر شاشة تطلب إدخال رقم الكتاب ورقم آخر للكتب المراد طباعتها ثم يضغط على مفتاح ENTER لطباعة قائمة مراجعة لهذا الكتب...وهكذا لباقى القوائم.

د- صيانة الملف الأساسى للدوريات العربية:

يبين هذا الجزء خطوات إضافة دورية وتعديل بيانات دورية وإلغاء بيانات دورية وطباعة قائمة مراجعة للدوريات العربية بالمكتبة.

وتظهر القائمة الرئيسية لهذا الملف بحيث تشتمل على خيارات الوظائف التالية:

١- صيانة ملف الدوريات.

٢- طباعة فهرس للدوريات.

٣- طباعة فهرس للدوريات طبقا للموضوع.

٤- طباعة فهرس للدوريات طبقا للعنوان.

١٦- الرجوع لقائمة الملفات الرئيسية.

وعند اختيار وظيفة صيانة ملف الدوريات تظهر الشاشة وعليها قائمة بالخيارات التالية:

٣- إضافة بيانات دورية جديدة.

٤- تعديل بيانات دورية.

٥- الغاء بيانات دورية.

١٦- الإنتهاء من البرنامج للرجوع لقائمة صيانة الملفات الإساسية للدوريات.

ويشتمل الخيار الخاص بإضافة بيانات دورية جديدة على عناصر البيانات التالية:

١- موضوع الدورية:

٢- رقم الدورية:

٣- عنوان الدورية:

٤- مكان النشر:

٥- اسم الناشر / المصدر:

٦- دورية الإصدار:

٧- حالة الدورية:

سنة مجلد ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢

٨- إضغط ENTER لاختبار البيانات

١٦- الرجوع للقائمة الرئيسية.

وعند تعديل بيانات دورية تم تسجيلها من قبل يكتب موضوع الدورية ورقمها المسلسل داخل المكتبة. والضغط علي مفتاح ENTER للحصول على بيانات الدورية التى تم تسجيلها من قبل أو الضغط على مفتاح التشغيل رقم ١٦ للرجوع لشاشة صيانة ملف الدورية.

ولإلغاء بيانات دورية يجب إدخال موضوع الدورية ورقمها المسلسل داخل المكتبة والضغط على مفتاح ENTER للحصول على بيانات الدورية المراد إلغائها.

هـ- نظام الإعارة:

تشتمل القائمة الرئيسية لنظام الإعارة على خيارات الملفات التالية:

١- صيانة ملفات المستعيرين.

٢- صيانة ملف الإعارات.

٣- طباعة قائمة التأخير (برقم المستعير).

٤- طباعة قائمة التأخيرات حتى اليوم.

٥- طباعة قائمة بالكتب المستعارة حتى اليوم.

١٦- الرجوع للقائمة الرئيسية.

وعند اختيار نظام المستعيرين تظهر مجموعة من الوظائف التى يجب ختيار من بينها مثل:

١- صيانة بيانات المستعيرين.

٢- طباعة فهرس برقم المستعير.

٣- طباعة فهرس باسم المستعير.

١٦- رجوع للقائمة الرئيسية لنظام الإعارة.

أما صيانة الملف الأساسى للمستعيرين فتشتمل على البنود التالية:

٣- إضافة بيانات مستعير جديد.

٤- تعديل بيانات مستعير موجود بالملف.

٥- الغاء بيانات مستعير موجود بالملف.

٦- الإنتهاء من البرنامج.

وتشتمل عناصر بيانات صيانة ملف المستعير على التالى:

١- رقم المستعير:

٢- اسم المستعير:

٣- عنوان العمل:

٤- عنوان السكن:

اضغط ENTER لإضافة بيانات للملف.

١٦- للرجوع للقائمة.

وفى حالة اختيار صيانة ملف إعارة الكتب والمراجع تشتمل قائمته على التالى:

١- صيانة بيانات الإعارات.

٢- الإستفسار برقم المستعير.

٣- الإستفسار برقم الكتاب.

٤- الرجوع للقائمة الرئيسية.

وعند اختيار صيانة ملف بيانات الإعارات تظهر الوظائف التالية:

٣- إستعارة كتاب جديد.

٤- تجديد إستعارة كتاب.

٥- الغاء إستعارة كتاب.

١٦- الإنتهاء من البرنامج.

ولإضافة بيانات إستعارة كتاب جديد فإنه يتضمن عناصر بيانات مثل:

- رقم المستعير:

- رقم الكتاب:

اضغط ENTER للحصول على البيانات التفصيلية.

١٦- الرجوع للقائمة الرئيسية.

والبيانات الأساسية التفصيلية لنظام الإستعارة تشتمل على:

- رقم المستعير:
- اسم المستعير:
- رقم الكتاب:
- رقم التصنيف:
- اسم المؤلف:
- عنوان الكتاب:
- تاريخ الإستعارة: xx / xx / xx
- تاريخ الإعادة: xx / xx / xx

اضغط ENTER لتسجيل البيانات بالملف.

١٦- الرجوع للقائمة الرئيسية.

و- نظام الإسترجاع:

تشتمل القائمة الرئيسية لنظام الإسترجاع على خيارات الوظائف التالية:

١- إسترجاع باسم المؤلف.
٢- إسترجاع بعنوان الكتاب.
٣- إسترجاع بموضوع الكتاب.
٤- إسترجاع برقم تصنيف الكتاب.
٥- إسترجاع باسم المؤلف المشارك.
١٦- رجوع لقائمة الملفات الرئيسية.

وعند الإسترجاع باسم المؤلف يسجل اسم عائلة المؤلف ثم يضغط على مفتاح ENTER للحصول على أسماء الكتب التى تم تسجيلها تحت هذا الاسم وتحدد أرقام الكتب وعناوينها. وعند الضغط على مفتاح TAB لاختيار الإسم المناسب ثم الضغط على مفتاح ENTER للحصول على بيانات الكتاب أو ١٦ للحصول على باقى الكتب إن وجد أو الرجوع لإختيار مؤلف آخر.

ونفس الطريقة تستخدم مع باقى الخيارات الأخرى.

ثانيا: نظم حزم البرامجيات المطورة بواسطة منظمات قومية ودولية:

سوف نناقش مجموعة من حزم البرامجيات التى طورتها بعض المعاهد التعليمية والمنظمات الدولية للإستخدام فى مراكز معلوماتها أو مكتباتها. ومن هذه النظم ما يلى:

(١) حزمة برامجيات نوتيس: NOTIS

تمثل حزمة برامجيات نوتيس NOTIS نظاما شاملا لإدارة موارد المعلومات طورته مكتبة جامعة نورثوسترن Northwestern University Library بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد ظهرت النسخ الأولى من برامجيات هذا النظام فى عام ١٩٧٠. وقد مر هذا النظام بمراجعتين أساسيتين تحققتا فى نهاية عام ١٩٨١. ويشغل نظام "نوتيس" على أجهزة الكمبيوتر الكبيرة لشركة آى.بى.ام موديل ٤٣٠٠. ويتضمن النظام على تطبيقات متكاملة للتزويد والمعالجة والدوريات والرقابة على الإعارة.

وعلى الرغم من أن مكتبة جامعة نورثوسترن قامت ببيع النظام منذ عام ١٩٧١ إلا أنها لم تسانده وتصونه بالكامل. وقد تأثر النظام فى بدايته بتطبيق الإعارة المبنى على البطاقات المثقبة بدلا من استخدام التكنولوجيا

الحديثة المعتمدة على شفرة الأعمدة Bar Code أو التعرف على الحروف ضوئيا OCR.

وبعد مراجعة وتعديل تطبيق الإعارة وتزويد النظام بالمساندة التى تطابق نظم تسليم المفتاح قامت الجامعة بتسويق النظام تجاريا منذ عام ١٩٨٣. وبذلك أصبحت جامعة نورثوسترن مسئولة مباشرة على تطابق هذا النظام مع الأجهزة التى يشغل عليها.

وفى العادة ينصح بإستخدام نظام نوتيس فى المكتبات الكبيرة التى تستخدم أكثر من مائة نهاية طرفية تتفاعل مع هذه البرامجيات بطريقة متزامنة.

ويستخدم النظام فى الخدمات الفنية بمجرد إستلام طلبات البحث عن المطبوعات فى قاعدة بيانات نظام نوتيس. أى أنه قبل طلب المطبوعات للتزويد وقبل فهرستها يتحقق بأن هذه الطلبات غير متوفرة فى قاعدة البيانات الببليوجرافية للنظام.

ونقطة البدء فى أى بحث توجه لقاعدة بيانات النظام المستخدم بطريقة الوصول المباشر. وعندما لا يتوفر سجل بيانات للمطبوع فى ملف قاعدة بيانات نوتيس، يحمل النظام بملفات مارك MARC وكومارك COMARC التى تشغل بطريقة غير مباشرة Off-line حيث يبحث فيهما لإسترجاع سجلات بيانات المطبوعات. وتستخدم برامجيات نوتيس فى "شبكة معلومات مكتبات البحوث Research Libraries Information Network (RLIN)" حيث يحدث التفاعل بين المكتبات معا عند طلب الوصول المباشر إلى خدمات قاعدة البيانات الببليوجرافية.

وبعد نقل البيانات من أشرطة نظام "مارك" إلى النظام المباشر، أو الإدخال للنظام المباشر من مصادر ببليوجرافية أخرى كمكتبة الكونجرس أو الفهرس الموحد القومى National Union Catalog أو مداخل البيانات المؤقتة،

يمكن استخدام السجل الببليوجرافى الأساسى فى إنتاج مخرجات النسخ الأصلية من طلبات الشراء وبطاقات الفهرسة أو بطاقات الإعارة.

ويشغل نظام المعلومات المتسم بالصبغة الفنية فى كل من الصيغ الببليوجرافية وصيغة طلب المطبوع. ويتطلب استخدام أى من الصيغتين توفر "كلمة المرور Passward" على الرغم من عرض كل البيانات فى أى صيغة من الصيغتين. ويسمح التعديل فى صيغة الطلب للمشغلين المعتمدين باستخدام شفرة توقيع معتمدة. وفى كل صيغة من هاتين الصيغتين توفر الكشافات نقاط وصول رئيسية وخاصة عندما يكون رقم السجل الببليوجرافى غير معروف. وبذلك تنشأ كل مداخل الاسم سواء كانت مداخل أساسية أو مداخل إضافية أو كل مداخل العنوان التى تشتمل على سجلات الهيئات. وتؤدى حقول المدخل الأساسى أو مدخل العنوان فى تحديث الكشافات بطريقة فورية ومباشرة. بينما تؤدى حقول التكشيف الأخرى فى السجل الببليوجرافى كالمداخل الإضافية للاسم والعنوان إلى تحديث الكشاف بطريقة دورية وغير مباشرة. وتظهر مداخل اسم الهيئة أو المنظمة فى كل من الأشكال العادية والتبادلية لسهولة الوصول إلى المستويات الدنيا فى إطار التدرج الهرمى للهيئة أو المنظمة.

ويوفر نظام نوتيس ثلاثة أنواع من عروض الشاشة للشكل الببليوجرافى للبيانات الببليوجرافية الكاملة ، ومحتويات النسخة ، ومحتويات المجلد. وفيما يتصل بشاشة البيانات الببيوجرافية الكاملة، تشكل الحقول الثابتة لهذه البيانات على القمة. وتعنون حقول البيانات المتغيرة بعلامة نظام "مارك" الممكن تذكرها والتى تظهر فى نظام "مارك" الرقمى. وعند اعداد سجل جديد فى الشكل الببليوجرافى الملاءم تبين مفاتيح التشغيل أى شكل من أشكال نظام "مارك" يمكن إستخدامه.

ويمكن إصدار أمر شراء المطبوع المطوب بعد إدخال البيانات الببليوجرافية المؤقتة وتحديد مكان طلب المطبوع بغض النظر عن نقل بيانات عن المطبوع من نظام "مارك" أو لا. وتدخل معلومات عن مورد المطبوع فى شكل منظم

بحيث تتضمن تعليمات خاصة وتطلب طباعة أمر الشراء. ويوفر رقم السجل البيليوجرافى مع رقم الطلب المسلسل الرقم الخاص بطلب الشراء.

وفي تطبيق طلب المطبوعات للتزويد، توفر شاشة محتويات النظام ربط كل الأوامر مع الرمز الهجائى الذى يوضح الأوامر القائمة أو الملغية أو المكتملة أو المستبدلة بأوامر أخرى. وبذلك يمكن لمستخدم النظام من اختيار رقم الطلب المطلوب. وتعرض على الشاشة عناصر بيانات الطلب الخاصة بالبيانات البيليوجرافية المختصرة وبيانات عن المورد ورقم النسخة وبيانات عن الطلب وأسلوب الدفع والإستلام. وتشتمل الحقول الأولى على بيانات عن مجال الطلب التي تبين حالة الطلب والإعتمادات المخصصة والمبالغ المدينة وتاريخ الطلب وتاريخ الإستحقاق ورقم وتاريخ الفاتورة وأى بيانات أخرى تتصل بتعريف الطلب. كما تستخدم حقول أخرى لبيان إستلام الطلب وتسجيل المواد المستلمة، ويحسب تاريخ إستحقاق المسلسلات...الخ.

وينتج الكمبيوتر قائمة بتواريخ الأفعال المنتهية التى تحتاج إلى إستحقاقات فورية. وبناء على هذه القائمة يقوم المستخدم بإستعراض كل سجل ويستخلص منه مذكرة إستحقاق عن طريق إدخال عبارة تشتمل على ترميز وتاريخ ملائم.

كما يمكن إنتاج مذكرات خاصة بالإستحقاقات فى أى وقت دون إنتظار ظهور قائمة تاريخ حركة السجلات حتى يلبى طلبات الإستحقاق فوريا.

ويوفر نظام برامجيات نوتيس قائمة من الخصائص الأكثر شمولا مما توفره حزم البرامجيات الأخرى. وتتلخص هذه الخصائص فيما يلى:

١- البحث فى قاعدة البيانات المحلية قبل إعداد طلبات التزويد أو الفهرسة.

٢- إنشاء وتحديث سجل الطلب.

٣- كتابة طلب الشراء.

٤- اعداد المراسلات مع الموردين كالإستحقاقات والإلغاء...الخ.

٥- ارسال إشعارات باستلام الطلبات بريديا.

٦- إخطار الموردين بالطلبات المتأخرة.

٧- إرسال إشعارات الدفع بواسطة البريد.

٨- إصدار تقارير بالإلتزامات والمصروفات.

(٢) نظام ماجيس بليس: Maggie's Place

نظام "ماجيس بليس Maggie's place" طورته "مكتبة بايكس بيك العامة Pikes Peak Library District" بمدينة "كولورادو اسبرينج Colorado Springs" بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد صمم هذا النظام لكى يشغل على أجهزة شركة ديجيتال وخاصة أجهزة الكمبيوتر المتوسطة موديل PDP / II التى تعمل مع نظام التشغيل RSTS / E.

وتوفر "مكتبة بايكس بيك" هذه البرامجيات التى تشتمل على نظم التزويد والإعارة وموارد البيئة والمسلسلات والمهام الإدارية، إلا أن ترخيص الصيانة والتركيب والتدريب فيقدم من قبل شركة ديجيتال وهى رسوم منخفضة إلى حد كبير.

ويشتمل ملف التزويد فى هذا النظام على كل المواد المطلوبة بالإضافة إلى المواد التى مازالت فى العمليات الفنية المختلفة كالتجليد والفهرسة مثلا، كما يشتمل على الطلبات القائمة Outstanding التى تطلب من الموردين أو التى يجدد طلبها سنويا.

وتقدم خاصية الوصول المباشر القراءة فقط من أى نهاية طرفية فى النظام المتكامل. كما يمكن البحث فى الملف بواسطة المؤلف أو العنوان أو المورد أو بإستخدام شفرة الأعمدة. ويستجيب النظام للمعلومات المدخلة إلى قاعدة بياناته التى تشتمل على الطلبات القائمة أو فى المعالجة.

ويستطيع المستخدمون البحث فى هذا النظام بإستخدام أساليب أو مداخل عديدة منها:

١- تحميل الطلبات الجديدة.

٢- حساب الديون.

٣- استبعاد المواد من الملف.

٤- انشاء أوامر الشراء التى تفرز بالمورد أو العنوان.

٥- إنتاج التقارير المرتبة طبقا للإدارة أو المجال أو البند أو المطبوع.

٦- مراجعة الفواتير لسداد قيمتها.

٧- تعديل المواد فى الملف وتسجيل إستلامها.

وتعالج كل المواد التى يتضمنها النظام ما عدا فحص الدوريات وإرسال المطالبات أو الإستحقاقات. أما الطلبات القائمة فيمكن الإشارة والوصول اليها بطريقة منفصلة. ويعد لذلك برنامج فرعى مفرد لتداول المطالبات والإستحقاقات.

ويمكن أن يوفر نظام "ماجيس بليس" تقرير بالديون المتعلقة بالطلبات القائمة والدوريات المشترك فيها الذى يفرز بالإدارة أو القسم.

(٣) نظام ايزيس: ISIS

بدأت منظمة العمل الدولية "ILO" تطوير هذا النظام منذ عام ١٩٦٣، وشغّل الجزء الببليوجرافى عام ١٩٦٦. ومنذ ذلك الوقت تتطور النظام فى إطار تطور أجهزة الكمبيوتر وتصميم النظم والبرامجيات التى تعد للتطبيقات المختلفة.

وكان يطلق على نظام ايزيس أولا "نظام المعلومات العلمية المتكامل Integrated Scientific Information System" ثم تغير هذا الإسم إلى "مجموعة نظم المعلومات المتكاملة Integrated Set of Inforamation Systems" على الرغم من بقاء مختصر الإسم أو الإستهلالات الأولى من كلمات كلا من الإسمين كما هى.

وقد طورت منظمة العمل الدولية هذا النظام لكى يستخدم فى فرع التوثيق والمكتبة المركزية بها. كما يمكن تطبيقه أيضا فى مكتبات عديدة تستخدم نظم الكمبيوتر المتقدمة.

وتشغل حزمة برامجيات "نظام ايزيس" على جهاز كمبيوتر كبير موديل IBM 360 أو IBM 370 يعمل بنظام تشغيل "دوس DOS" أى مبنى على الأقراص المغنطة "Disk Operating System" مع لغة برمجة التجميع Assembler Language.

أ- المكونات التشغيلية لبرامجيات نظام ايزيس:

يتوفر للنظام ثلاثة مكونات تشغيلية هى:

١- اسلوب الإسترجاع الذى يشتمل على الوظيفة التى تنجز بواسطة معالج البحث المباشر بالإضافة إلى الوظائف الأخرى التى تتداول عن طريق مسارات الإسترجاع باسلوب الدفعات Batch.

٢- صيانة الملف التى تتضمن إعداد البيانات وإدخالها فى النظام وتعديل السجلات الموجودة وتحديث الملف الرئيسى والملفات المعكوسة.

٣- تسهيلات الطباعة التى تنتج الفهارس والكشافات وأنواع متخصصة من المخرجات الأخرى التى تنبع من قاعدة بيانات النظام.

ب- النظم الفرعية لنظام ايزيس:

يشتمل نظام ايزيس على ثلاثة نظم فرعية رئيسية كل منها مستقل عن الآخر ولكنها تتكامل معا فى النهاية وهذه النظم الفرعية هى:

- نظام الرقابة على المعلومات الببليوجرافية.
- نظام الرقابة على المسلسلات.
- نظام الإعارة.

ويشتمل كل نظام من هذه النظم الثلاثة على نماذج Modules حيث يمثل بعضها عمليات منجزة يدويا بينما يمثل البعض الآخر منها على إجراءات تتم بمساعدة الكمبيوتر.

ومدى تكامل نظام ايزيس يتمثل فى أن بعض النماذج والبرامج والإجراءات اليدوية تستخدم بطريقة مشتركة بواسطة النظم الفرعية . وعلى سبيل المثال يشتمل نظام ايزيس على برنامج عام بالإضافة إلى مجموعة إجراءات لإدخال البيانات التى تشتمل عليها كل النظم الفرعية. ويتسم النظام بالإعتماد المتداخل للنظم الفرعية على ما تشتمل عليها من بيانات. فعلى الرغم من أن لكل نظام مجموعة ملفاته الرئيسية، إلا أن البيانات فى إطار ملف النظام الرئيسى تستخدم بواسطة نظام آخر. وبذلك يراعى نظام ايزيس عدم تكرار البيانات فى النظام بقدر الإمكان، فلا تسجل المعلومات الببليوجرافية فى نظام الإعارة، بل يسجل فقط إحالة مختصرة لمكان تواجد هذه البيانات. وعند طلب إستشهاد مرجعى كامل للوثيقة التى تتواجد فى نظام الإعارة فإنه يبحث عنها فى الملف الببليوجرافى أو ملف المسلسلات طبقا لنوع الوثائق المعارة.

ويعتبر نظام الرقابة على المعلومات الببليوجرافية أكثر النظم الثلاثة إكتمالا وتعقيدا والأطول فى التشغيل. ويشتمل هذا النظام الفرعى على نماذج عديدة تستخدم اجراءات معتمدة على الكمبيوتر واجراءات أخرى تطبق بطريقة يدوية بالكامل. وقد تشترك بعض نماذج هذا النظام مع نظم فرعية أخرى.

أما نظام المسلسلات المرتبط بتخزين وإسترجاع المعلومات الببليوجرافية والتشغيلية الخاصة بالمسلسلات والدوريات التى تستلمها المكتبة فإنه يستفيد بالنماذج التى صممت فى الأصل لنظام الرقابة على المعلومات

الببليوجرافية. ويشتمل كل نظام على ملفاته التى تحمل على القرص الممغنط وبذلك يمكن كل سجل بيانات بطريقة مباشرة. وتستخدم النهايات الطرفية من بعد لتحديث البيانات كما تستخدم المعالجة بالدفعات Batch Processing لطباعة التقارير والقوائم الرئيسية.

وفيما يلى وصف مختصر لكل نظام فرعى يشتمل عليها نظام ايزيس.

١- نظام الرقابة الببليوجرافى:

يستخدم هذا النظام لتخزين وإسترجاع المعلومات الببليوجرافية وقد صمم لكى يطبق فى فرع التوثيق والمكتبة المركزية لمنظمة العمل الدولية وهى مكتبة متوسطة الحجم تقريبا. ويتميز هذا النظام فى أن كل سجل من سجلات بياناته يشتمل على مستخلص يحتوى على عدد من الموضوعات الدالة التى تختار من مكنز المصطلحات الخاص الذى صممته منظمة العمل الدولية كلغة إسترجاع متحكم فيها. ويستخدم هذا النظام التكشيف المترابط الذى يسمح للمستخدم أن يحدد مجموعة معينة من المصطلحات أو الموضوعات الدالة التى استخدمت أصلا بواسطة المفهرسين عند فهرستهم أو تكشيفهم للوثائق. وتستعرض المصطلحات المختارة الموضوع المعالج فى المقالة أو الكتاب أو التقرير ...الخ ، وتسهم فى التعرف عليها وإسترجاعها بدقة. ويشتمل هذا النظام على المكونات التالية:

- اعداد البيانات وإدخالها مما يسهم فى تحديث الملف.
- الإسترجاع التفاعلى للمعلومات.
- مخرجات النظام المتمثلة فى المخرجات الأخرى غير المسترجعة. فيخرج النظام الفهارسى والكشافات وغيرها من القوائم المصححة.

ويشتمل سجل البيانات الببليوجرافى الذى يصمم فى شكل مقنن لهذا النظام على عناصر البيانات أو حقول البيانات كما يلى:

جديد	تحديث				
رقم الرقابة (00)		١- تاريخ الوثيقة (00)		٢- رقم التصنيف (00)	
٣- المؤلف/المؤلفون الأفراد (01)					
٤- المؤلف/المؤلفون المنظمات أو الهيئات(11)					
٥- العنوان (20)					
٦- المصدر (30)					
٧- المستخلص (40)					
٨- اللغة أو اللغات (05)	انجليزية /فرنسية /ألمانية /أسبانية /ايطالية			٩- الحياة المتوقعة (00)	
١٠- الإحالات (07)		١١- الرقم المسلسل للوثيقة (37)			
١٢- رقم التقنين الدولى للوثيقة ISBN(04)		١٣- السعر (08)			
الرقابة على المعالجة: ١- الإستلام للمعالجة. ٢- الفهرسة. ٣- التحليل الموضوعى. ٤- المراجعة. ٥- الإدخال.	التاريخ	التوقيع			

شكل رقم (٢٤) نموذج سجل بيانات الإدخال للوثيقة.

٢- نظام الإعارة:

يسجل نظام الإعارة البيانات الأساسية عن كل تصرف إعارة قد يحدث فى أى مكتبة. وقد صمم نظام الإعارة كنظم نظام ايزيس الفرعية الأخرى لكى يمكن الوصول المباشر إليه من بعد. وتحفظ كل البيانات فيه على وسيلة وصول مباشر تسمح للملف بأن يتكامل ويحدث فى كل يوم من أيام العمل من خلال النهايات الطرفية التى تتواجد فى مكاتب الإعارة. ويشتمل هذا النشاط على الوثائق التى أعيرت للمستعيرين، والإعارات التى إنتهت فترة إعارتها وأعيدت للمكتبة. وفى هذا النظام، يتساءل عما إذا كانت الوثيقة المعنية معارة أم لا. فإذا كانت الوثائق معارة يؤمر الكمبيوتر بطباعة إشعارات لمستعيرى هذه الوثائق لكى يردوها.

ويتبع نظام الإعارة فى المكتبة المركزية لمنظمة العمل الدولية سياسة إعارة محددة تتمثل فى أن إعارة أى وثيقة تكون على أساس شبه دائم حيث لا تطلب الوثيقة المعارة من المستعير إلا إذا إحتاج إليها شخص آخر. ويخرج نظام الإعارة قوائم دورية بكل الوثائق التى إستعارها الشخص حيث ترسل إليه على أساس دورى وإشعاره بإعادة الوثائق التى لا يحتاج اليها. وتعد سجلات الإعارة من واقع البيانات الخاص بالوثيقة.

٣- نظام المسلسلات:

يستخدم هذا النظام لتخزين وإسترجاع البيانات المتصلة بالمطبوعات المسلسلة التى تحتويها مجموعة المكتبة.

ويشتمل هذا النظام على خمسة مكونات هى:

- اعداد البيانات الببليوجرافية والتشغيلية.
- مخرجات النظام.
- تسجيل المسلسلات.
- التنبؤ بارسال اشعارات الطلب.
- تحديد خط سير المجلة.

إن أهم خاصية فى نظام المسلسلات تتمثل فى إستخدام برامج وهياكل ملفات نظام الرقابة على البيانات الببليوجرافية. كما تستخدم نفس مسارات إدخال البيانات وتحديث الملف وطباعة الفهارس والكشافات. وقد أصبح فى الإمكان استخدام نفس البرامج لأن الملف الرئيسى للمسلسلات يحفظ فى شكل التخزين المقنن لنظام ايزيس وهو نظام "مارك - ٢ MARC - 2" الذى يسمح بإسترجاع عناصر البيانات الفردية.

ومن الوظائف المستخدمة فى نظام المسلسلات، إنتاج الفهارس والقوائم للرقابة الببليوجرافية والتشغيلية. ويحفظ فهرس سجلات المسلسلات فى شكل مطبوع ويحدث فى فترات منتظمة. بالإضافة لذلك ينتج النظام عددا من القوائم والكشافات التى تتضمن معلومات معينة عن المسلسلات تتواجد فى الملف الرئيسى للنظام المتسم بأنه يشتمل على أغراض معينة منها الترتيب برقم التصنيف أو بلد الطبع أو العنوان أو المورد...الخ. ويستخدم نموذج خط سير المجلة للرقابة على عملية تداول الدوريات داخليا حيث تطبع بطاقة سير للمجلة تسير معها عند تداولها وتحفظ فى الشكل المقروء آليا.

كما تسجل المسلسلات والتنبؤ بالفترات التى ترسل فيها إشعارات لطلب الأعداد التى لم ترد فى الموعد المحدد لورودها. وبذلك يسمح هذا الملف بالطلب الآلى للأعداد الناقصة لدوريات معينة لها أنماط ورود منتظمة.

ولفظ مسلسل يدل على الدوريات والمجلات والحوليات ولكنه لا يشتمل على سلاسل المطبوعات الخاصة.

ويختلف هذا النظام عن نظام الرقابة الببليوجرافى فى أن سجلاته لا تتضمن حقل خاص للمستخلصات، إلا أن هيكل السجل المستخدم فى ذلك يمكن أن يتوسع بإضافة حقل خاص للمستخلص.

وفيما يلى شكل يوضح العناصر أو الحقول المختلفة التى يتضمنها كل سجل مسلسل:

جديد	تحديث	رقم الرقابة التتابعي (00)		١- رقم التصنيف (00)	
٢- عدد النسخ (00)		٣- الحالة (00)		٤- رمز الدولة (00)	
	٥- مدى الصدور (00)		٦- التصنع (00)		

الحقل	
٧- اللغات (05)	انجليزى فرنسى روسى اسبانى ايطالى أخرى
٨- العنوان المميز (25)	
٩- المؤلف كعنوان (15)	
١٠- المصدر (30)	
١١- تاريخ الطبع (31)	
١٢- المستخلص (40)	
١٣- المحتويات فى المكتبة (50)	
١٤- الناشر (72)	
١٥- المتعهد (90)	
١٦- الهيئة المتبادلة (91)	

١٦- الهيئة المتبادلة (91)		١٧- المستفيد (92)	
١٨- الحفظ (93)		١٩- التجليد (94)	قائمة الإعارة التمهيدية | التاريخ | الترقيع

الحقل	
٢٠- رقم وثيقة المنظمة (02)	
٢١- رقم التقنين الدولى للمسلسلات CODEN(10)	
٢٢- الإحالات للغة (07)	
٢٣- الإحالات للعنوان (70)	
٢٤- الإحالات للمؤلف والعنوان (71)	
٢٥- الملاحظات (80)	
٢٦- المحاسبة (95)	

شكل رقم (٢٥) نموذج سجل بيانات الإدخال للمسلسل

جـ- النظم المطورة على أساس نظام ايزيس:

كان لنظام ايزيس تأثير على كثير من نظم المعلومات الآلية التى طورتها بعض منظمات الأمم المتحدة حيث أختير كأساس لهذه النظم لعدة أسباب منها:

- توفير وسيلة تفاعلية لإدخال البيانات وإسترجاعها.
- الإتسام بخصائص المعالجة بواسطة الدفعات Batch.
- تواجد تسهيلات تبادل قواعد البيانات من خلال الأشرطة المغنطة ذات الشكل المقنن طبقا لمعايير الوصف الببليوجرافى التى أصدرتها المنظمة الدولية للتوحيد القياسى ISO تحت رقم (٢٧٠٩).
- الصفة الدولية للنظام عند بدء تطويره وإستخدامه فى كثير من المنظمات الدولية مثل:

  * منظمة العمل الدولية ILO.
  * منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية UNIDO.
  * الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA.
  * المركز الدولى للبحوث والتنمية بكندا IDRC.
  * منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO.

ومن أهم النظم المطورة المبنية على برامجيات ايزيس النظام الذى طورته منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة UNESCO المرتبط بنظام التوثيق الآلى والذى يطلق عليه CDS / ISIS والنظام الحديث الذى طوره المركز الدولى للبحوث والتنمية بكندا وأطلق عليه مصطلح MINISIS.

ونسخة النظام الذى طورته منظمة اليونيسكو اعتمدت على النسخة المطورة لنظام ايزيس والمستخدمة فى منظمة الأغذية والزراعة FAO فى إطار نظام المعلومات الزراعية الذى يطلق عليه AGRIS. وقد بدأت منظمة اليونيسكو فى تطوير وتعديل هذه النسخة المطورة وأعادت تجميع وتنظيم كثير من وظائف النظام وتصميم معالجات للوصول المباشر وتعزيزها للتشغيل على أجهزة آى.بى.ام (IBM) المستخدمة لبرامجيات"كيكس CICS" المتصفة بالوصول المباشر. وبعد جهد مكثف فى التطوير تمكنت اليونيسكو من تطوير ما يشبه نظاما جديدا أطلقت عليه اسم "CDS / ISIS " لكى يستخدم فى نظام التوثيق الآلى بالمنظمة. وقامت منظمة اليونيسكو بتوفير هذا النظام لعدد كبير من المنظمات القومية والدولية ومن ضمنها منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة اليونيدو وتتمثل قاعدية البيانات المستخدمة فى هذا النظام بتواجد "ملف رئيسى Master File"و"ملفات حركة Transaction Files" و"سجلات بيانات Records" تتفاعل كلها معا فى إطار النظام بنظمه الفرعية المختلفة . وبدأت منظمة اليونيسكو فى توفير هذا النظام لكى يستخدم فى الدول الأعضاء بها بدون مقابل. مما أدى إلى إنتشاره وبدء إستخدامه فى بعض الدول العربية ومنها السعودية والكويت والمغرب.

أما النظام الذى طور حديثا وأصبح شائعا إلى حد كبير حتى أن بعض المنظمات الدولية التى كانت تتبع نظام ايزيس أو نظم مبنية على هذا النظام بدأت فى استخدامه وتطبيقه فهو نظام "مينيزيس MINISIS" الذى طوره وتبناه المركز الدولى للبحوث والتنمية بكندا. وسوف نتعرض لهذا النظام فى القسم التالى كنظام مستقل فى حد ذاته.

(٤) نظام مينيزيس: MINISIS

طورت برامجيات نظام مينيزيس من قبل المركز الدولى للبحوث والتنمية IDRC فى كندا فى إطار برنامج بحوث علم المعلومات بالمركز. ويستمد هذا النظام اسمه من نظام ايزيس ISIS السابق عرضه مع تشغيله على أجهزة المينى كمبيوتر -Mini بدلا من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة Mainframe التى تستخدم مع نظام ايزيس.

وتشغل هذا البرامجيات على أجهزة شركة "هيوليت باكارد Hewlett Packard" طراز HP 3000. التى تسمح بتقليل تكلفة الأجهزة مع برامجيات تؤدى إلى تفاعل بيانات الإدخال والإسترجاع عن طريق الوصول المباشر.كما أنه بدأ فى تطويره لكى يستخدم مع أجهزة الميكروكمبيوتر التى يزداد إستخدامها فى المكتبات الصغيرة.وعلى الرغم من أن نظام مينيزيس طور أساسا للإستخدام فى نظم المعلومات الببليوجرافية، إلا أنه يتسم بالمرونة الكافية لتشغيل أنواع كثير من التطبيقات. وفيما يلى وصف لمزايا ووظائف ومكونات النظام الرئيسية:

أ- مزايا نظام مينيزيس:

يتضمن نظام ايزيس على كثير من المزايا التى تؤهله بأن يؤدى دورا أساسيا فى تطوير نظم المعلومات والمكتبات وخاصة فى الدول النامية. ومن هذه المزايا ما يلى:

١- التشغيل على أجهزة كمبيوتر متوسطة ذات تكلفة أقل من تكلفة الأجهزة الكبيرة التى تعتمد عليها البرامجيات السابقة.

٢- تسهيل تبادل قواعد البيانات عن طريق تقبل وإنتاج الأشرطة الممغنطة التى تتفق مع مواصفات المنظمة الدولية للتوحيد القياسى ISO وخاصة معايير الوصف الببليوجرافى الآلى رقم (٢٧٠٩) والشفرة Code الدولية المشتملة على سبعة "بتات أو نبضات" فى

الحرف أو الرمز الواحد وتتضمن تسهيلا لترميز العلامات الصوتية فى بعض اللغات.

٣- تقديم مجموعة برامج تطبيقات كاملة فى إطار حزمة برامجيات واحدة تشتمل على قاعدة بيانات وتسهيلات لإدارة وإسترجاع المعلومات.

٤- التطابق مع نظام ايزيس ونسخة المراجعة المستخدمة فى كثير من المنظمات الدولية والمنظمات القومية المترابطة معها.

٥- التطوير فى إطار البرنامج الدولى للتعاون فى مجال المعلومات العلمية والتكنولوجية UNISIST الذى تتبناه منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة "اليونيسكو".

٦- التوجيه نحو المستخدم غير المتخصص ذا الخبرة القليلة بنظم المعلومات الآلية وبذلك لا يحتاج إلى مبرمجين متخصصين جدا لإدارة النظام وتشغيله.

٧- سهولة إصدار وطبع مخرجات تتمثل فى الببليوجرافيات المعرفة والفهارس والكشافات ...الخ.

٨- إمكانية إعداد ميكروفيش مخرجات الكمبيوتر COM.

٩- الإشتمال على برامج نفعية متعددة تساعد ادارى قواعد البيانات DBA فى إنشاء وصيانة وإدارة قواعد بيانات النظام.

ب- وظائف النظام:

يشتمل نظام مينيزيس على مجموعة وظائف رئيسية أو سلسلة من المعالجات وهى:

١- الإدخال ENTER: إدخال البيانات فى الشكل المقروء آليا عن طريق الوصول.

٢- التعديل MODIFY: تعديل البيانات المتوفرة بالفعل فى ذاكرة النظام سواء بطريقة تفاعلية أو على أساس الدفعات.

٣- التساؤل QUERY: البحث فى قاعدة بيانات النظام بطريقة تفاعلية مباشرة أوعلى أساس الدفعات.

٤- التكشيف INDEX: فهرسة ووصف وحدات بيانات السجل.

٥- الفرز SORT: فرز مجموعة السجلات وترتيبها فى نسق معين.

٦- الحساب COMPUTE: الحساب أو العد المبنى على بيانات رقمية.

٧- الإصدار RELEASE: الإعلام عن سجلات تحويها ذاكرة الكمبيوتر وجعلها قابلة للإستخدام.

٨- الإسترجاع RETRIEVE: إنتقاء بيانات معينة لكى تسترجع من ذاكرة النظام.

٩- الطبع PRINT: مساندة المطبوع على شاشة النظام وإخراجه مطبوعا أو على ميكروفيش مخرج الكمبيوتر.

١٠- التحويل CONVERT: تحويل البيانات لكى تتفق مع مواصفات المنظمة الدولية للتوحيد القياسى أى المعايير رقم (٢٧٠٩).

وبذلك فإن نظام مينيزيس يتضمن مجموعة من النماذج التى تؤدى الوظائف السابقة فى إدارة قواعد البيانات مثل:

- تفسير أو تعديل قواعد البيانات والملفات الإضافية.

- حفظ وصلات الوصول السريع للملف المعكوس Inverted File بين قواعد البيانات والملفات الأصلية.

- آداء وظائف الحفظ الداخلى على قواعد البيانات والملفات الإضافية.

- تفسير وتعديل خاصية أمن النظام حتى تسمح بالوصول للملفات به أو حجب ذلك.
- تضمين مكنز Thesaurus للمصطلحات لمضاهاة ألفاظ السؤال وألفاظ التكشيف.

ويشبه نظام مينيزيس نظام ايزيس فى إشتماله على مجموعة من البرامج ذات الصفة العمومية التى تساعد فى إنجاز كثير من الوظائف التى تتضمنها أنشطة المكتبة أو مركز المعلومات كنظام التزويد ونظام المراجع والرقابة على الدوريات والإعارة...الخ.

جـ- مكونات النظم الرئيسية:

سوف نتعرض لنظامى التزويد والمراجع كمكونين رئيسيين للنظام:

١- نظام التزويد: Acquisition

يمثل نظام التزويد الطريقة التى يجب أن تتبع للحصول على الوثائق لمركز المعلومات أو المكتبة فهى تصف التدفق اليدوى للإجراءات ثم تنفيذها باستخدام الكمبيوتر. والإجراءات التى تتخذ عند طلب وثيقة أو مطبوع تتمثل فيما يلى:

١- طلب الوثيقة (ملأ نموذج الطلب الخاص بذلك).
٢- مراجعة بيانات الطلب للتأكد من أن وثيقة ليست فى الرصيد.
٣- إتخاذ قرار التزود بالوثيقة.
٤- إرسال طلب التزود للمورد أو المتعهد وتحديد تاريخ الوصول المتوقع.
٥- وضع الطلب موضع التنفيذ. الوثائق والمطبوعات التى تصل قبل التاريخ المحدد للوصول.

٦- إضافة معلومات فهرسة تمهيدية إلى بيانات الطلب.

٧- تغيير وضع الوثيقة من "تحت الطلب" إلى "الإستلام"

٨- إرسال الوثيقة إلى الفهرسة التفصيلية. الوثائق والمطبوعات التى لا ترد فى تاريخ الوصول المتوقع.

٩- إرسال إشعارات إلى المورد بعدم وصول الوثيقة وإستعجال الإرسال.

١٠- ارسال أمر طلب الوثيقة فى حالة عدم الاستجابة للإشعار.

١١- إخراج تقارير بالرصيد المالى المنصرف فى شراء المطبوعات أو الوثائق وتسجيل المطبوعات تحت الطلب....الخ.

وبتطبيق نظام مينيزيس على الإجراءات السابقة يمكن التعرف على عدة قواعد ترتبط بالتزويد. ويلاحظ أن الإجرائين (١) ، (٣) تعتبر إجراءات يدوية. أما الإجراءآت (٢) ، (٤) فينفذان من خلال استخدام مفاتيح "الإدخال ENTER" و"التعديل MODIFY" وقد يستخدم مفتاح "الإدخال" لتكرار العملية (٢) عن طريق البحث الآلى وفى إطار تجميع من حقول البيانات المستخدمة فى قاعدة بيانات النظام. وتستخدم برامج روتينية للتحقق من الصحة Validation التى تقوم بإختبارات مستمرة مع الملفات المعتمدة Authority Files التى يشتمل عليها النظام الآلى. وبذلك فإن أمر "الإدخال" يحث مستخدم النظام فى إدخال البيانات التى ترتبط بقاعدة بيانات النظام. أما أمر "التعديل" فيستخدم لآداء أى تصحيحات على النظام ذاته.

ويستخدم أمر أو مفتاح "الطبع PRINT" فى طبع طلبات التزود وإرسال الإشعارات بعدم الوصول أو للحذف ولإنتاج التقارير. وعند إنتاج مخرجات الإشعارات يستخدم "أمر QUERY" لإختيار المجموعة الفرعية التى يكون لها تاريخ محدد حيث تمر بعدئذ إلى أمر "الطبع PRINT".

وتستخدم أوامر "السجل INDEX" و"الحساب COMPUTE" و"الطبع PRINT" معا لإنتاج التقارير. وعلى سبيل المثال فإن أمر "السجل" يستخدم لإنتاج تتابع من الألفاظ فى سياق النص Keyword in Context KWIC ويستخدم أمر "الطبع" فى طباعة كل تلك الألفاظ المطبوعة معا. أما أمر "الحساب" فإنه يستخدم لإنتاج أرقام التكاليف المقدرة فى الأوامر القائمة. ويلاحظ أنه بمجرد إستلام الوثيقة وإشعار الكمبيوتر بالإستلام تنتهى بيانات الأمر الخاص بنظام التزويد ويمر ملف بيانات التزويد إلى الفهرسة. مما سبق يتضح أن نظام "مينيزيس" يدير كل أعماله وكل بياناته.

٢- نظام المراجع: Reference

يقدم هذا النظام خدمات الرجوع للوثائق والمطبوعات المحفوظة فى قاعدة بيانات النظام إلى العاملين فى مركز المعلومات أو المكتبة ومستخدميها من الباحثين والقراء. وقد يشتمل رصيد مركز المعلومات أو المكتبة على ملامح بإهتمامات الباحثين أو المستخدمين حتى تساعد فى الإجابة على طلبات الإحاطة الراجعة Retrospective والجارية Current. ويمثل هذا النظام فهرس أو كشاف للمحتويات التى تتوفر فى المكتبة أو مركز المعلومات.

أما الإجراءات التقليدية التى تتبع فى الإجابة على الإستفسارات للمعلومات فتتمثل فى التالى:

١- إستلام السؤال.

٢- فحص الفهارس.

٣- تحديد ومواقع المعلومات المطلوبة من رصيد المعلومات المتواجدة أو الإحالة لقواعد البيانات الخارجية.

٤- توفير خدمات الإحاطة الجارية، وإصدار قوائم بعناوين الوثائق الجديدة...الخ.

٥- تجميع البيانات المتخصصة يدويا.

وعند إستخدام نظام "مينيزيس" تتغير الصورة التقليدية المتبعة إلى حد كبير. فإن قواعد البيانات الخارجية وإرتباطها بقواعد البيانات الخارجية تتوفر لخدمة مستخدمى المكتبة أو مركز المعلومات وتتواجد فى ذاكرة النظام. وباستخدام أمر "البحث QUERY" يحدد موقع المعلومات، وأمر "الطبع PRINT" يصدر نسخ مقروءة للإجابات عن الأسئلة. كما يستخدم أمر "البحث" بطريقة متفاعلة لبحث قواعد البيانات.

د- نظام الإعارة:

تستخدم نفس ملامح نظام ايزيس للإعارة مع هذا النظام.

هـ- إستخدامات النظام فى الدول العربية:

يستخدم نظام مينيزيس فى بعض الدول العربية. فمثلا يستخدم نظام المركز الوطنى للتوثيق CDN بالرباط هذا النظام، كما يستخدم المركز الوطنى للتوثيق الزراعى CNDA بتونس نظام مينيزيس أيضا.

الخلاصة

إن إنشاء قاعدة بيانات ملائمة وموثوق منها يعتبر أمرا ضروريا لنجاح أى مشروع لإدخال الكمبيوتر فى أى مركز معلومات أو مكتبة. وعلى الرغم من أن معظم سجلات البيانات سواء كانت ببليوجرافية أو خاصة بالمستخدمين لخدمات الإعارة والإحاطة الجارية...الخ يمكن تصميمها حتى تلبى إحتياجات المكتبة أو مركز المعلومات، إلا أن أسبابا هامة تدعونا إلى إستخدام الأشكال المعيارية لإعداد السجلات الببليوجرافية المقروءة آليا. فالمعايير الدولية للوصف الببليوجرافى ISBD تجعل فى إمكان مراكز المعلومات أو المكتبات المشاركة فى توحيد إجراءات الفهرسة وإستخدامها بطريقة مشتركة. كما أن إستخدام الأشكال الآلية فى ترميز المعلومات الببليوجرافية كأشكال مارك MARC ويونيمارك UNIMARC وسى سى اف CCF تسمح لكثير من مراكز المعلومات والمكتبات من تحويل سجلاتها إلى الشكل الذى يضاهى أشكال الصيغ الببليوجرافية الآلية التى تستخدمها مراكز المعلومات والمكتبات الأخرى مما يساعد فى تبادل المعلومات الآلية وتشغيلها محليا. وبذلك فإنه بمجرد إنشاء قواعد البيانات الآلية، فإن توحيد وتقنين الأشكال المقروءة آليا يسمح بالمشاركة وتوحيد تسهيلات البحث بين مراكز المعلومات والمكتبات سواء المنتشرة على المستوى القومى أو على المستوى الدولى. مما يسهم فى تعبئة رصيد المعرفة البشرية وجعله فى متناول الجميع.

وتوجد خيارات متعددة لتحويل السجلات الببليوجرافية إلى الشكل المقروء آليا. وأكثر الخيارات إنتشارا تتمثل فى التحويل الراجع ذات الوصول المباشر الذى يستخدم قواعد بيانات ذات منافع ببليوجرافية عامة. يلى هذا الخيار فى الإنتشار، إستخدام طريقة إدخال السجلات الببليوجرافية المختصرة عن طريق تطبيق المفاتيح الخاصة بالأوامر ومضاهاتها مع قواعد بيانات البرامجيات الجاهزة التى توفر تجاريا.

وعلى الرغم من أن الخيار الأول الخاص بالتحويل الراجع يلاقى قبولا وإنتشارا كبيرا حيث إنها تعد فى خطوة واحدة، إلا أن الطريقة الثانية تعتبر ذات تكلفة أقل على الرغم من إحتياجها إلى عمالة داخلية أكثر.

وقد إستعرض فى هذا العمل بعض البرامجيات الجاهزة التى ينتشر إستخدامها فى كثير من مراكز المعلومات والمكتبات الحديثة.

وعلى الرغم من أن البرامجيات المستعرضة تشغل أساسا على أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة، إلا أنه بدأ يتوفر حاليا نظم جاهزة للتطبيق مع أجهزة الكمبيوتر الشخصية التى بدأت تنتشر وتستخدم فى مراكز المعلومات وخاصة الصغيرة منها.

المراجع

(1) Audet, Madeleine & Henry, Sharon E. "Development Data Bases: Use in Canada via MINISIS", Presented at: ASIS Western Canada Chapter, 14th Annual Meeting, Vancouver, Septemper 22 - 25, 1982 (Ottawa : IDRC, 1982).

(2) Boss, Richard W. Automating Library Acquisitions: Issues and Outlook. (White Plains, NY: Knowledge Industry Publications, Inc., 1982).

(3) Daneliuk, Faye A. " Computer Applications in Libraries: The IDRC Experience in Development of Library Automation." Presented at: The Singapore Professional Centre Convention, April 8 - 11, 1981 (Ottawa : IDRC, 1981).

(4) Daneliuk, Faye A. Information Retrieval and Library Management: An Interactive Minicomputer System. (Ottawa : IDRC, 1978).

(5) Egyptian Advanced Technologies S.A.E. Balsam. General Libraray System: User Mannual. (Cairo: BALSAM, 1985).

(6) Holmquist, Norma. "Automation of Office Operations to Increase Productivity :A Case Report" In : Vondaram,

Raymond F. (ed.) Productivity in the Inforamtion Age (White Plains, NY: Knowledge Industry Publications, Inc., 1983) P. 203 - 208.

(7) ILO. ISIS; Integrated Scientific Inforamtion System: A General Description of an Approach to Computerised Bibliographical Control. (Geneva: ILO, 1971).

(8) ISO 2709. Format for Bibliographic Inforamtion Interchange on Magnetic tape, (Geneva: ISO, 1981).

(9) Morin - Labatut, G. & Sly, Maureen. Manual for the Preparation of Records in Developement Inforamtion System. (Ottawa : IDRC, 1982).

(10) Schieber, William D. Technical Manual on ISIS: A Generalized Inforamtion and Retrieval System Designed at the International Labour Office, 2nd ed. (Stockholm: Statskontoret, 1975).

(11) Selby, Karen, " IMS and STAIRS : An Answer to Corporate Library's Online System" In: Vondarm, R.F. (ed.) Productivity in the Inforamtion Age...op. cit., P. 217 - 224 .

(12) Simmons, Peter and Hopkinson, Alan (ed.). CCF: The Common Communication Format. (Paris : UNESCO, 1984).

(13) UNESCO. Documentation Systems Division. CDS / ISIS : A General Description. (Paris : UNESCO, 1978).

(14) Valantin, Robert L. CDS / ISIS and MINISIS: A Functional Analysis and Comparison. (Ottawa : IDRC, 1981).

(15) Woods, Elaine W. Report on MINISIS / UNIMARC Study. (Ottawa : IDRC, 1983).

الفصل السابع
تطوير النظم
للإستفادة بتكنولوجيا المعلومات

المحتويات

المقدمة

إتجاهات تطوير النظم

مراحل عملية تطوير النظم

أولا: مرحلة التفسير

١- تحليل متطلبات النظام

٢- التخطيط التمهيدى للنظام

٣- مواصفات النظام

ثانيا: مرحلة التطوير

١- التصميم التمهيدى

٢- التصميم التفصيلى

٣- البرمجة والترميز وأختبار الوحدة

٤- أختبار التكامل والتحويل والتنفيذ

٥- أختبار الصحة الرسمى

٦- أختبار القبول

ثالثا: مرحلة الصيانة والمراجعة

١- مراجعة النظام والإشراف عليه

٢- صيانة أجهزة وبرامجيات النظام

٣- إدارة مكونات النظام

الخلاصة

المراجع

المقدمة

تعتبر عملية تطوير النظم عملية مستمرة لا تنتهى بإنشاء النظام المعتمد على تكنولوجيا المعلومات، بل إنها تستمر عن طريق ملامح التطوير الإضافى أو التحويل إلى نظم أخرى تبعا لمرحلة ما بعد التطوير الخاصة بالمتابعة والصيانة.

ومن الملاحظ أن النظام له دورة حياة تشتمل على ثلاثة مراحل أساسية هى التفسير والتطوير والصيانة. وخلال مرحلة التفسير يخطط النظام وتقدر فيها ميزانياته وجداوله. أما خلال مرحلة التطوير تحول متطلبات النظام إلى برنامج تطبيقى يستخدم الطرق المناسبة للتصميم والترميز والأختبار. أما فى المرحلة الأخيرة المتصلة بالصيانة فإن المشاكل والصعاب التى تظهر فى تشغيل النظام تصلح بصفة مستمرة عن طريق عمليات تطوير مستمرة لعمل تعديلات على النظام تتفق مع البيئات التشغيلية المختلفة وتنفيذ تعزيزات مستمرة للمتطلبات الوظيفية.

وقد أصبحت النظم المبنية على تكنولوجيا المعلومات بصفة عامة وعلى الكمبيوتر بصفة خاصة عاملا حيويا مؤثرا على تقرير معالم التطوير لنجاح النظام بأكمله. وتشتمل عملية تطوير النظم أو التزود بها على عدة مشاكل فمثلات فى أوائل الستينات من القرن العشرين كانت تكاليف تطوير النظم تمثل نسبة صغيرة من التكلفة الإجمالية للنظم الإلكترونية حيث كانت الأجهزة باهظة التكاليف جدا وإقتصر جهد الإدارة على رقابة تكاليف الأجهزة.

ولكن ببزوغ الحقبة المعاصرة التى تمثل فيها الميكروإلكترونيات العامل الحاكم فإن تكاليف الأجهزة إنخفضت إلى حد كبير وفى نفس الوقت إرتفعت تكاليف تطوير النظم حيث تتطلب جهدا بشريا مكثفا.

وحيث أن مركز المعلومات أو المكتبة تعتبر العميل للنظم سواء كانت تتضمن فى تطويرها أو تتزود بها مباشرة من قبل مطوريها أو متعهدى توزيعها.

لذلك يجب على القائمين على إدارتها أو المسئولين عنها من تفهم التسهيلات المرتبطة بمراحل عملية التطوير سواء كانت تؤدى فى إطار الأنشطة الداخلية للمكتبة أو مركز المعلومات أو أنجزت خارجيا فى إطار منتج النظام المراد التزود به.

كما يجب على هؤلاء المسئولين من تفهم تسهيلات تكنولوجيا المعلومات المختلفة التى تتواجد فى مركز المعلومات أو المكتبة وبيئة توزيع هذه التسهيلات المستجيبة للبرامجيات والأجهزة والمؤثرة على تطوير النظم المختلفة.

إتجاهات تطوير النظم

ترتبط إتجاهات تطوير النظم الآلية التى يجب أن تستخدم فى مراكز المعلومات أو المكتبات بصورة موازية لإتجاهات معالجة البيانات التقليدية. وفى الماضى، إستخدمت مراكز المعلومات أو مراكز التوثيق أو المكتبات نظم أساليب الدفعات Batch فى التزويد وإدارة المسلسلات وضبط عمليات الإعارة. وقد أضيف إلى هذه النظم وظائف الإدخال المباشر للبيانات والتحرير، وبذلك تحولت إلى جيل جديد من النظم المباشرة المتفاعلة والمطورة داخليا أو موفرة بواسطة بيوت خبرة تطوير النظم والبرامج بأسلوب تجارى. ويلاحظ أن النظم المطورة تجاريا، تعتبر أكثر إنتشارا من النظم المطورة داخليا حيث أنها أرخص فى التكاليف كما توفر فى تكلفة إدارة المعلومات.

على الرغم من ذلك، فإن بيئة معالجة البيانات لا يتوفر لها مفاهيم محددة للنظم ومنتجاتها. فمثلا لا يوجد تفسير مقنن لمكونات فهرس الوصول المباشر Online Catalogue يمكن أن يكون مبسطا ومقبولا من قبل المستفيدين من مركز المعلومات أو المكتبة. وقد حاولت بعض النظم المطورة تجاريا التغلب على مشاكل التبسيط والتقبل وخاصة فيما يتصل بمدخل الإستفسار على شاشة النهاية الطرفية الذى طور من قبل شركة C.L. Systems, Inc. وأمر لغة البحث الذى طور من قبل شركة مجموعة مكتبات البحوث/ شبكة معلومات مكتبة البحوث Research Libraries (RLG / RLIN) Group, Inc. / Research Libraries Information Network والفهرس المباشر التجريبى الذى طورته "كلية دارتموث Dartmouth College".

على الرغم من هذه التطورات فمازالت هناك حاجة ملحة لتحسين النظم العملية الأساسية لإدارة المسلسلات وتطوير فهارس الوصول المباشر المبنية على وصول القرار اليها، وطرق البحث فى مراكز المعلومات أو المكتبات التى تسترجع وثائقها وتلخصها وتكشفها وتبثها فى بيئة الكترونية. وبذلك

فإن مراكز المعلومات والمكتبات الكبيرة تحتاج إلى منتجات من النظم الآلية التى تساعدها فى تطوير وإدارة مجموعاتها من مصادر المعلومات.

ومن هذا المنطلق، يصبح من المهم جدا تفهم عملية تطوير النظم حتى يمكن التغلب على المشاكل المتضمنة فى إختيار وإنشاء نظم الكمبيوتر المتطورة.

مراحل عملية تطوير النظم

يتوفر للمخططين والإداريين المهتمين بتطوير نظم المعلومات لمنظماتهم عدد من الأساليب المختلفة التى يمكن تطبيقها خلال القيام بكل مرحلة من مراحل "دورة حياة النظام System Life Cycle" وتتمثل المراحل الثلاثة فى دورة حياة النظام فى التالى:

- مرحلة التفسير
- مرحلة التطوير
- مرحلة الصيانة

والمدخل الذى يطبق فى كل مرحلة من المراحل الثلاثة السابقة، يفسر المهام أو الخطوات التى يجب أن تندرج فى إطار المرحلة، كما يتضمن أيضا صياغة بعض الجداول التطبيقية ومراجعة أى تقدم بعناية فائقة.

ويجب أن تؤكد الأساليب المستخدمة المفاهيم التالية:

- توفير الأساليب المنظمة لتحقيق كل مهمة فى كل مرحلة.
- إنشاء ومراجعة النقاط الأساسية بصفة فورية ومستمرة.
- تطوير توثيق كامل وحديث خلال دورة حياة النظام، أى يجب إنتاج وثيقة من كل مرحلة تصبح المرتكز الذى تعتمد عليه المرحلة التالية. وتشتمل هذه الوثيقة على تقدير الجهد المطلوب لإكمال المرحلة التالية وإكمال تفسير أو دراسة النظام الذى يراجع بصفة دورية مستمرة.

وفى الشكل رقم (٤) الذى سبق إستعراضه فى الفصل الثالث عن دورة حياة البرامجيات يمثل عملية تدفق الأحداث فى إطار النظام أثناء دورة حياته. ومنها يمكن ملاحظة أن المهام الرئيسية تراجع على الدوام خلال دورة

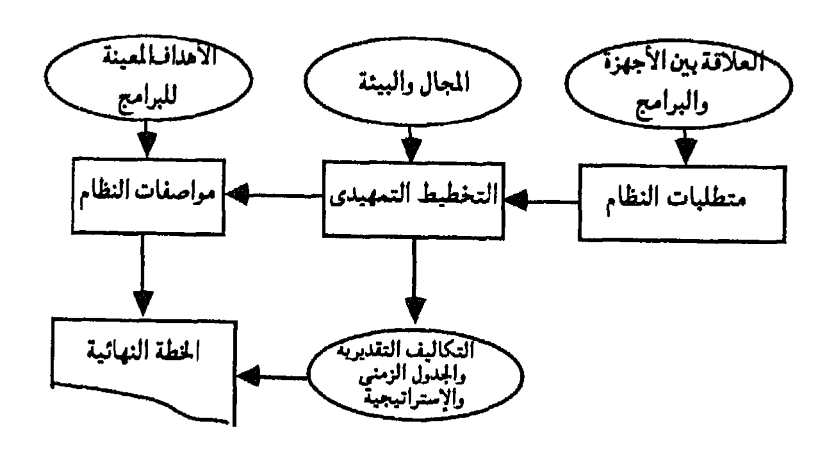
حياة كل مرحلة من مراحل النظام. وتشتمل كل مرحلة على كثير من المهام والإجراءات والمراجعة الداخلية المستمرة.

أولا: مرحلة التفسير:

قد يطلق على هذه المرحلة في بعض المداخل التي تدرس دورة حياة النظام، مرحلة الدراسة أو التحليل. وتصمم هذه المرحلة لتحقيق التالى:

- تفسير الأهداف الشاملة للنظام.
- تقرير جدوى النظام.
- تطوير إستراتيجية تحقيق الأهداف.
- إعداد تقديرات بالتكاليف وتصميم جدول زمنى للتزود بالموارد.

وتشتمل هذه المرحلة على ثلاثة مهام رئيسية تتمثل فى الشكل التالى:

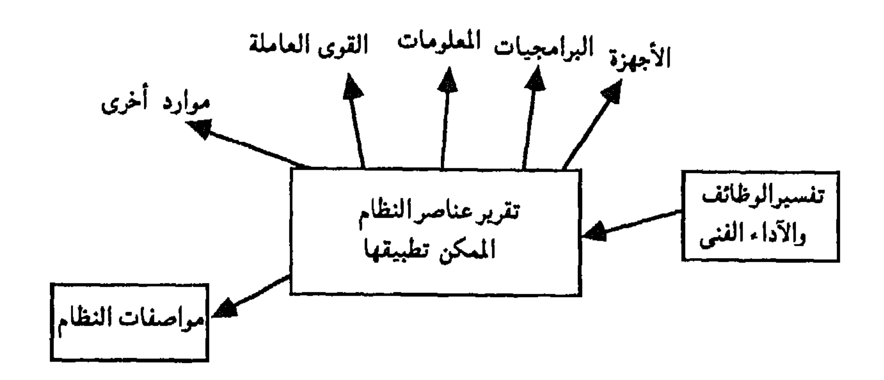


شكل رقم (٢٦) مهام مرحلة تفسير النظام.

(١) تحليل متطلبات النظام:

تبدأ مرحلة التفسير بمحاولة التعرف على مجال الوظائف والآداء الفني المطلوب من النظام القيام به لخدمة مركز المعلومات أو المنظمة التى ينشأ فيها.

والشكل التالى يوضح معالم تحليل متطلبات النظام.



شكل رقم (٢٧) تحليل متطلبات النظام.

أما الخطوات المستخدمة فى هذه المهمة فتتمثل فى التالى:

أ- تحليل مجال العمل:

- تحليل الهيكل التنظيمى.
- جمع الوثائق والدراسات السابقة المتعلقة بالتنظيم ودراسة الجدوى ..الخ.
- جمع عينات من نماذج البيانات المستخدمة.
- تجميع بيانات التوثيق الحالى وأدلة الإجراءات المستخدمة.

- جمع بيانات إحصائية عن حجم الملفات المستخدمة ومعدلات حركتها وتدفق النماذج والمستندات ومعدلات الأخطاء ...الخ.

ب- جمع الحقائق بواسطة المقابلات:

١- المقابلات الرسمية:

- تطوير قائمة تشتمل على أسئلة المقابلة تسهم فى تنظيم المناقشات عن الإجراءات الحالية والنماذج المستخدمة.
- جدولة المقابلات والاعلام عن مجالات التساؤل.
- القيام بالمقابلة وتوثيق نتائجها.

٢- المقابلات غير الرسمية:

تعد بعد أداء المقابلات الرسمية وتهدف إلى أختبار صحة النتائج وتقويم التضارب والحصول على تفاصيل أكثر.

جـ- تحليل البيانات المجمعة:

- تقرير مصادر البيانات التى يحتاج إليها فى التطبيقات المختلفة.
- تحديد نوعية ومدى البيانات الملخصة المحتاج اليها.
- تحديد المخرجات من تقارير وكشوف وقوائم التى تنتج من قبل تطبيق معين.
- تحديد خصائص ملف البيانات المشتمل على عناصر البيانات وأنواع السجلات المنطقية والتتابع وعناصر التساؤل والبحث وعدد السجلات ومتطلبات الإستخدام والتحديث.

- تقرير متطلبات المراجعة المطلوب توفرها لإدخال البيانات.
- مراجعة التوثيق وتقرير نواحي القصور وكيفية تلاشيها.
- إعداد الرسومات التخطيطية وكتابة الأوصاف الإجرائية لتدفق العمل الحالى.
- إعادة توزيع تدفق العمل الحالى فيما يتعلق بالأحداث والحركات. ومن الملاحظ أن كل حدث ينبع من حركة معينة ويرتبط ذلك بمعلومات جديدة تتدفق فى إطار العمل والنظام.
- تحليل إحتياجات إتصالات كل موقع إذا تواجدت مواقع عديدة للنظام ترتبط معا بواسطة الكمبيوتر.

د- تلخيص متطلبات المعلومات وإستخدامها:

تفصيل الأوجه المختلفة المرتبطة بتخطيط أو إتخاذ قرار أو ضبط تصرف أو مهمة أو نظام فرعى.

هـ- تفسير أهداف التطبيق:

- وصف كيفية مخاطبة النظام لمشكلة معينة.
- تعريف مزايا النظام الجديد وعيوب النظام القديم.
- تحديد العناصر المختلفة التى لن يؤديها النظام.
- وصف معايير الآداء وتحسين فعالية التشغيل وإعادة توزيع التكاليف وتحسين جودة العمل.

و- إعداد خطة العمل لمرحلة الدراسة التالية وتحديد أهداف تصميم النظام.

ز- إعداد وثيقة أو تقرير بمتطلبات النظام مستفيدا من البيانات التى جمعت.

ح- بدء مرحلة تحديد أهداف تطوير النظام كما يلى:

- تعريف القيود والمحددات الكامنة فى إختيار بدائل النظام.
- تحديد البدائل الثانوية غير الجوهرية.
- ترتيب أهداف كل تطبيق ومقارنتها بالتكاليف.
- تعريف مكونات النظام الخاصة بالأجهزة والبرامج والمعلومات والقوى العاملة..الخ.

ط- وصف البدائل المتاحة:

- تطوير برنامج تطبيق جديد.
- إستخدام نظم الكمبيوتر المتواجدة أو المضيفة أو التوسع فى النظم القائمة.
- الحصول على برامجيات تطبيقات مطورة من قبل بيوت خبرة خارجية أو الشركات المصنعة، أو الحصول على نظم شمولية تشتمل على برامج وأجهزة وتعديلها أو إستخدامها كما هى.
- التعاقد مع المتعهد أو البائع للقيام بالتعديلات المحتاج اليها.
- تعديل المهام اليدوية التقليدية الحالية.

ى- تعريف مجموعات بيانات الإدخال.

ك- تعريف مجموعات الإخراج كالعروض على الشاشة والتقارير والنماذج والكشوف...الخ.

ل- تعريف متطلبات تنفيذ الملفات المنطقية.

م- مقارنة التكلفة والعوائد الجارية ببدائل التكلفة والعوائد المتوقعة.

ن- توثيق أهداف تطوير النظام للخطوات السابقة التى تشتمل على البدائل والبديل الأمثل الذى يوصى به.

إن إستعراض الخطوات السابقة التى يجب أن تؤدى فى إطار تحديد متطلبات النظام يوضح بجلاء أن المسئولية المباشرة فى آدائها تقع على عاتق مركز المعلومات أو المكتبة المراد إدخال النظام الآلى فى تطبيقاتها. كما أن مدى التعاون والتنسيق فى آداء هذه الخطوات مع مستشار خارجي أو مورد النظام يعتبر ضرورة أساسية لا غنى عنها لنجاح النظام فى المستقبل.

وبذلك فإنه فى هذه المهمة الرئيسية سوف توفر وتحلل متطلبات النظام الحالى سواء كان يدويا أو مبنيا على إستخدام الكمبيوتر. ويعرض ذلك التفسير والتحليل فى تقرير أو وثيقة تشتمل على المحتويات الموضوعية التالية:

أ- تحليل النظام الحالى:

١- وصف النظام الحالى.

- سرد معالم النظام.
- تحديد رسومات تدفق الإجراءات التشغيلية.
- تعريف خطوط الإتصالات الداخلية فى موقع الآداء.

- تفسير البيانات التشغيلية.

٢- تحليل المشاكل أو الإحتياجات.

٣- تعريف الإعتبارات الخاصة.

ب- تعريف المتطلبات:

١- أهداف تطبيق النظام المقترح.

٢- وظائف النظام المحتاج اليها.

٣- قيود الأداء.

٤- قيود قاعدة البيانات.

٥- متطلبات المعلومات.

جـ- العوائد أو الفوائد المتوقعة:

١- العوائد المحسوسة.

٢- العوائد الغير محسوسة.

د- توصيات التطوير:

١- تقويم معالجة البيانات.

٢- مجال المرحلة التالية.

هـ- الملاحق والبيانات المساندة:

١- ملخص الدراسة.

٢- ملخص البيانات المجمعة.

(٢) التخطيط التمهيدى للنظام:

خلال هذه المهمة يجب مراعاة المجال والبيئة التشغيلية والخصائص الوظيفية للنظام. وفى هذه المهمة تقدر الموارد والتكاليف المطلوبة لآداء النظام بصفة تمهيدية كما يوصف جدول التطوير المحتاج اليه.

وتستمد هذه المهمة بياناتها من البيانات المجمعة فى إطار مهمة تحليل متطلبات النظام، إلا أن هذه المهمة تستخلص منها البدائل المختلفة للتوصل اليها وتوضح مزايا وعيوب كل بديل من حيث الفوائد والتكاليف المتضمنة وتختار البديل الأمثل. وتوضح الجدول الزمنى لمراحل تطبيق هذا البديل الأمثل مستخدمة الأسلوب الشبكى فى تحليل المشروعات كطريقة المسار الحرج CPM أو أسلوب تقويم ومراجعة البرنامج PERT أو تجميع بينهما. ويتضمن التخطيط المبدئى معالم دراسة الجدوى الخاصة بالنظام المقترح إنشائه.

وينبع من هذه المهمة وثيقة أو تقرير يشتمل على أهداف تطوير النظام. وتتمثل المحتويات الموضوعية لهذه الوثيقة فيما يلى:

أ- وصف النظام والبدائل المقترحة:

١- وصف عام للنظام.

٢- مخطط تدفق البيانات.

٣- مواصفات وظائف النظام.

٤- حدود النظام.

٥- إعتبارات تطوير النظام فيما يختص بالتالى:

- إدخال البيانات.
- قاعدة البيانات أو الملفات.

- المخرجات كالتقارير والكشوف والقوائم والعروض على الشاشة...الخ.
- متطلبات التصميم الرئيسية.
- متطلبات المعالجة عن بعد.

٦- ضبط النظام والمراجعة وتداول الأخطاء.

ب- العوائد المتوقعة:

١- العوائد المحسوسة.

٢- العوائد غير المحسوسة.

جـ- التحليل والتخطيط للخطوات التالية:

١- جداول القيام بالنظام.

٢- تحليل التكاليف.

٣- مقارنة البدائل معا فيما يتصل بالعوائد والتكاليف.

٤- مقارنة متطلبات البدائل من حيث توفر القوى العاملة والموارد المختلفة.

د- التوصيات:

١- مناقشة البدائل.

٢- التوصية بالبديل الأمثل.

هـ- الملاحق والبيانات المساندة:

١- ملخص البيانات المجمعة.

٢- قائمة بالمصطلحات المستخدمة.

(٣) مواصفات النظام:

تفسر مواصفات النظام بطريقة أكثر تفصيلا فى هذه المهمة. وتشكل هذه المواصفات الأساس الذى تبنى عليه مرحة التطوير التالية من حيث التزود بالأجهزة والبرامج وتطوير أو تعديل النظم داخليا. وتتمثل الوظائف الأساسية لمواصفات النظام فيما يلى:

أ- توضيح متطلبات النظام بدقة.

ب- أساس الأختبار للأجهزة والبرامج.

جـ- ركيزة الأختبار والتدقيق.

د- تحديد وظائف النظام المحتاجة لتعديلات وتعزيزات مستمرة.

أما خطوات هذه المهمة فتشتمل على التالى:

- تفسير تصميم النظام.
- تطوير مواصفات مكونات النظام من الأجهزة أو المعدات.
- تفسير برامجيات النظم الفرعية وهياكل الملفات وقاعدة البيانات ونماذج البرامج.
- خطط توثيق وتدريب المستخدمين.
- تطوير معايير النظم والأختبار المتوازى لها.
- إعداد مسودة تقرير المواصفات ومراجعتها وإعتمادها.

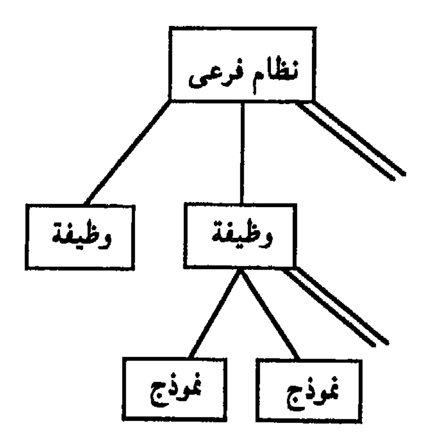
ثانيا: مرحلة التطوير:

تشتمل هذه المرحلة على ستة مهام رئيسية تتمثل فيما يلى:

- التصميم التمهيدى.

- التصميم التفصيلى.
-البرمجة / الترميز وأختبار الوحدة.
- التحويل والتنفيذ / أختبار التكامل.
- أختبار الصحة.
- أختبار القبول.

وفى الشكل التالى يمكن توضيح الألفاظ التى تستخدم بطريقة هرمية وتنقسم إلى ثلاثة مستويات



شكل رقم (٢٨) التسلسل الهرمى للنظام

يوضح الشكل السابق أن النظام الفرعى يشتمل على كل البرامجيات المتصلة بالنظام لتلبية متطلباته. ويتفرع النظام الفرعى إلى وظائف عديدة تلبى كل منها متطلب أو أكثر من متطلبات البرنامج بصفة مباشرة أو غير مباشرة. وتتفرع الوظيفة الواحدة إلى نماذج متعددة حتى يمكن إدارتها.

والنموذج Module يطلق عليه أيضا روتين Routine أو إجراء Procedure أو برنامج فرعى Subroutine ويمثل كل نموذج رمز Code

للكمبيوتر ينجز متطلب وظيفى معين أو جزء منه. وبذلك يشكل النموذج وحدة الرمز أو الشفرة الدقيقة جدا المعرفة والمراقبة من قبل نظام التشغيل OS وتجمع هذه النماذج أو فئات منها معا لكى تشكل مهمة معينة لها أولوية فى التنفيذ وتتم فى فترات محددة.

وفيما يلى إستعراض للمهام المختلفة التى تتضمنها مرحلة التطوير والتى قد تتفرغ فى بعض مداخل دراسة دورة حياة النظم إلى عدة مراحل كل منها مستقلة تتمثل فى مرحلة التصميم ومرحلة البرمجة ومرحلة التنفيذ أو لتشغيل على سبيل المثال لا الحصر.

(١) التصميم التمهيدى:

تترجم مهمتى التصميم بشقيها التمهيدى والتفصيلى متطلبات المستخدم فى مواصفات النظام. والتصميم التمهيدى يرتبط بالمواصفات العامة الخارجية المفسرة جيدا فى هيكل النظام. ويفسر هيكل النظام العلاقات بين النماذج ويوضح التسلسل الهرمى للرقابة على النظام.

ويعرف هيكل النظام الموصف عن طريق:

- تفهم تدفقات المعلومات خلال النظم الفرعية.
- إنتاج نماذج برامج الكمبيوتر المحتاج اليها.
- تفسير التفاعلات البينية للبيانات والرقابة عليها.
- إنشاء محددات التصميم كحدود التخزين ووقت الإنجاز...الخ.

وفى العادة يعد التصميم التمهيدى بواسطة محلل النظام. ويجب أن نشارك الإدارة والمسئولين فى عملية التصميم. ويعتبر التصميم المبدئى ضرورى وحيوى لتحديد معالم النظام من وجهة نظر مركز المعلومات أو

المكتبة وفى هذه المهمة يجب أن يكون التصميم المبدئى واضحا ومفهوما من قبل المستخدمين المتوقعين له. وفى التقرير المقدم يجب أن تكون المصطلحات المستخدمة فى إطار نظام الكمبيوتر قليلة وواضحة المعنى لدى القارئ، كما يجب أن تعرف المصطلحات الخاصة بوظائف المعلومات والتوثيق التى ترد فى سياق نص تقرير التصميم.

وقد يخطط تقرير التصميم التمهيدى لكى يشتمل على الموضوعات التالية:

أ- ملخص إدارى:

١- نظرة عامة عن النظام.

٢- رسم تخطيطى للنظام.

٣- محددات وقيود التصميم.

٤- الإحتمالات المستقبلية.

٥- خصائص التقرير

- المقاييس المستخدمة.
- النبذة التاريخية المقارنة.

ب- مواصفات تصميم النظام:

١- نماذج النظام بصفة عامة.

- التنظيم الوظيفى
- أسلوب إدخال البيانات
- أساليب نقل البيانات.

- التسهيلات التى توفر لإدارة البيانات.
- إعداد المخرجات.

٢- متطلبات إدخال وإخراج البيانات:

- مصادر المعلومات والوثائق.
- إجراءات إدخال البيانات وتصحيح الأخطاء.
- عناصر أو حقول سجل البيانات وحركة السجل والحقول.
- معالجة المدخلات ومراجعتها.

٣- متطلبات تحديث ملف البيانات.

- جداول الرموز أو الشفرات. Codes
- قاعدة البيانات والملفات الأساسية، محتوياتها وطرق معالجتها.
- الملفات الفرعية الأخرى للبيانات، محتوياتها وطرق معالجتها.

٤- وصف المخرجات من حيث المتطلبات وأساليب المعالجة.

٥- الألجوريثم المستخدم.

٦- الرسائل والإشارات التى يتصف بها النظام بصفة فورية.

٧- إجراءات ضبط البيانات ومتطلبات معالجتها.

٨- تفاعل النظام مع النظم الأخرى ومتطلبات ذلك.

جـ- أمن النظام وسلامته:

١- تسهيلات الأمن.

٢- مسارات المراجعة Audit Trails

د- متطلبات التحويل والتنفيذ.

١- خطة التحويل والتنفيذ وجدول ذلك.

٢- إنشاء الملفات التمهيدية.

٣- إجراءات الإنتهاء من مهمة التحويل والتنفيذ.

٤- متطلبات بدء المهمة.

هـ- خطة قبول النظام:

١- معايير القبول.

٢- خطة إختبار النظام.

و- بيانات العملية التمهيدية:

١- مكونات النظام المطلوبة.

٢- المتطلبات الأولية للأختبار والتحويل.

ز- البيانات المساندة والملاحق الإضافية.

ح- تقديرات التكاليف والوقت للتصميم التفصيلى والمهام والمراحل الباقية لإتمام تطوير النظام.

وبمجرد الإنتهاء من إعداد تقرير أو وثيقة التصميم التمهيدى يستخرج منها عدد من الأدلة التعريفية التى توزع على نوعيات المستخدمين المختلفة كدليل لمشغلى النهايات الطرفية وقاموس البيانات الذى يمثل جزأ هاما من النظام ووصف مخرجات النظام من شكل الشاشات والتقارير...الخ.

(٢) التصميم التفصيلى:

يبدأ فى مهمة التصميم التفصيلى للنظام بعد القيام بالمهمة السابقة الخاصة بالتصميم التمهيدى الذى يعرف كل نموذج مطلوب وهيكل النظام الشامل. وفى هذه المهمة يتوسع فى التصميم التمهيدى أو الخارجى لكى يشتمل على دقائق المكونات الداخلية لكل نموذج حيث يصبح ذلك الإتجاه الأساسى لعملية الترميز وأختبار الوحدة Unit Test. أى أن التصميم التفصيلى يشكل مجموعة معالجة البيانات التى يوفر أو ينشأ لها برامج التطبيقات. وبذلك تشكل هذه المهمة مجموعة المواصفات الداخلية للنظام بنظمه الفرعية المختلفة. ويجب أن تتطابق المواصفات الداخلية للنظام مع المواصفات الخارجية لها التى سبق تصميمها فى المهمة السابقة.

ويستخدم فى هذه المهمة تنوع من الأساليب التى ثبتت صحتها وجدواها فى هذا الإطار ومن بينها ما يلى:

- خرائط التدفق Flowcharts
- خرائط الترتيب الهرمى للإدخال والمعالجة والإخراج "هيبو" HIPO.
- الشفرة المجازية "سيدوكود Pseudocode".
- رسومات هيكل البيانات Data Structure Diagrams (DSD) .
- لغة تصميم البرامج Program Design Language (PDL).

وبمجرد تطوير تصميم البرنامج يرمز بإستخدام إجراءات الترميز وكتابة المواصفات الفنية التفاعلية والبينية للبرنامج ويوثق كل ذلك فى تقرير التصميم التفصيلى الذى يشتمل على:

أ- وظيفة البرنامج.

ب- المعالجة التى يؤديها البرنامج.

جـ- وظائف الإدخال والإخراج التى تفصل فى إطار الملف والسجل وحقول

أو عناصر البيانات.

د- هياكل البيانات الداخلية.

هـ- تداول الأخطاء المستخدمة.

(٣) البرمجة والترميز وأختبار الوحدة:

بمجرد الإنتهاء من التصميم المفصل تبدأ مهمة البرمجة وترميز وأختبار وحدة البرنامج. وحيث أن عملية التصميم التفصيلى تفسر بوضوح الهيكل الداخلى للنموذج فإن هذه المهمة تكون مجرد ترجمة التصميم للغة البرمجة الملائمة. وينتج من هذه المهمة أيضا نموذج مختبر بالكامل يستخدم المدخلات التابعة بواسطة تعليمات البرنامج التى ينتج منها مخرجات تسجل وتفحص للمقارنة مع النتائج المتوقعة.

وبذلك فإن هذه المهمة تهدف إلى إخراج التالى:

أ- برامج تشغيلية Operating Programs

ب- تجميع حر للتشخيص Diagnostic Free Compilation

جـ- إعداد القوائم Listing

د- خرائط تحرير الوصلات Linkage Edit Map

هـ- لغة ضبط الوظيفة Job Control Language (JCL)

و- عمليات التفاعل الموسعة Interactive Macros التى تؤدى الوظائف التفاعلية.

وبعد إنتهاء عملية البرمجة والترميز يبدأ فى أختبار البرنامج طبقا لخطة الأختبار التى تحدد فى إطار التصميم التفصيلى السابقة.

(٤) أختبار التكامل والتحويل والتنفيذ:

تبدأ هذه المهمة أو المرحلة كما يطلق عليها في بعض المداخل المستخدمة في دراسة دورة حياة النظم بعد التأكد من صحة وفعالية التصميم التفصيلى للنظام وأختبار برامجه التى قد تنفذ بطريقة متوازية مع أنشطة النظام القديم إلى أن يحل النظام الجديد محله بصفة متدرجة.

وفى إطار عملية التحويل والتفيذ للنظام تؤدى الخطوات التالية:

- تدريب المستخدمين أو المستفيدين من النظام.
- تحويل الملفات القائمة إلى ملفات آلية طبقا للتصميم المفصل والبرمجة.
- تدريب المتخصصين الذين سيقع عليهم عبء تشغيل وإدارة تسهيلات النظام.
- أختبار ومراجعة كل أجراءات وتقارير التنفيذ.
- إدخال أى تعديلات أو تحسينات قد يحتاجها النظام الجديدة.

وفى هذه المهمة تتكامل البرامج والإختبارات الخاصة بها مكونة النظام الشامل الذى يقاس طبقا لإختبارات الصحة والقبول.

(٥) أختبار الصحة الرسمى:

يعتبر أختبار الصحة الرسمى Formal Validation Test من أهم المهام الهامة فى تطوير النظم حيث يؤدى للوظائف المعينة التى فسرت للنظام. وتقوم نتائج أختبار صحة النظام من قبل السمتفيدين وبناء على آرائهم يمكن الموافقة على أن البرامج تلبى الإحتياجات وتتفق مع المتطلبات المحتاج اليها.

وفى هذه المهمة تفحص البرامج لتحديد مدى منطقيتها وقدرتها فى الإستجابة لمتطلبات الإستخدام وآداء المهام المتنوعة المحتاج اليها. وقد تؤدى

هذه المهمة آليا باستخدام برامج أختبار معدة سلفا لآداء ذلك حيث تسهم فى توفير الوقت والجهد والتكاليف.

(٦) أختبار القبول:

تمثل هذه المهمة الأختبار النهائى لتحديد مدى صحة النظام وقابليته للتطبيق. وتنجز هذه المهمة فى إطار الخطوات التالية:

أ- الإنتهاء من خطة التدريب.

ب- أختيار مواقع آداء الأختبار.

جـ- إعداد بيانات الأختبار.

د- توفير القوى العاملة المساندة لآداء الأختبار.

هـ- تحديد تحميلات الأفراد وتحفيزهم لآداء الإختبار.

و- تحليل نتائج الأختبار.

ز- إعداد تقرير عن الأختبار.

ح- توفير تقرير أختبار القبول للمنظمة وإستعراضه معها.

ط- مراجعة تقرير الأختبار وإدخال أى تعديلات عند طلب ذلك.

ثالثا: مرحلة الصيانة والمراجعة:

تشتمل هذه المرحلة على ثلاثة مهام رئيسية تحدث بصفة مستمرة إلى أن يستبعد النظام ويحل آخر بدلا منه. وترتبط المهمة الأولى بالإشراف على النظام والمراجعة على الدوام. أما المهمة الثانية فتتمثل فى صيانة الأجهزة والبرامجيات التس يشتمل عليها النظام. وترتبط المهمة الثالثة بإدارة مكونات النظام المختلفة.

(١) مراجعة النظام والإشراف عليه:

تنجز هذه المهمة بعد تنفيذ النظام وتطبيقه فى مركز المعلومات أو المكتبة، والهدف من هذه المهمة هو تقرير مدى تحقيق النظام للمتطلبات التى من أجلها أنشئ، أو ما إن كان هناك حاجة لآداء بعض التعديلات أو التحسينات فى آداء النظام.

وبذلك يصبح من الضرورى لمركز المعلومات من آداء مهمة المراجعة المستمرة والدورية حتى يمكن للنظام من آداء وظائفه خلال دورة حياته. وتتم هذه المهمة داخليا فى إطار مركز المعلومات بواسطة من يخصصهم لآداء هذه الوظيفة. وتعتبر هذه المهمة بداية لعمليات قد تتمخض عنها فى كشف متطلبات نظام جديد أو إدخال تعديلات أو تحسينات أو توسعات على النظام القائم. وتختص هذه المهمة بما يلى:

- المتابعة والرقابة المستمرة على مكونات النظام.
- الإتصال بالمستخدمين وإستقراء آرائهم فيما يختص بالإستخدامات والتطبيقات والمخرجات.
- مراجعة جمهور المستفيدين من النظام والتعرف على معالم وسمات احتياجاتهم المتغيرة على الدوام.
- حماية كل مكونات النظام من أى إستخدامات غير مصرح بها أو مؤثرات غير ملائمة.

(٢) صيانة أجهزة وبرامجيات النظام:

تنقسم مهمة صيانة النظام بأجهزته وبرامجياته إلى أربعة أنشطة رئيسية هى:

أ- الصيانة التصحيحية: Corrective maintenance

تعمل على تحليل وتصحيح كل أخطاء البرنامج بمجرد إستخدام مكونات النظام. وبذلك تستوعب كل الإصلاحات وتستخدم روتين خاص بتصحيح الأخطاء Debugging.

ب- الصيانة التحسينية: Perfective Maintenance

تعمل على إدخال التعديلات والتعزيزات التى يطلبها المستخدم كما تحسن من كفاءة التوثيق وفعالية التسجيل.

جـ- الصيانة الموائمة: Adaptive Maintenance

إدخال بعض التغييرات على البرامج أو الأجهزة بسبب التطورات الحديثة والمتغيرات التى تحدث فى البيئة الخارجية مثل إدخال نظام تشغيل جديد أو أجهزة أكثر تطورا.

د- الصيانة الوقائية: Preventive Maintenance

إعداد خطة صيانة بتوقيتات محددة.

(٣) إدارة مكونات النظام:

تختص هذه المهمة بآداء الوظائف الإدارية على مكونات النظام المختلفة وخاصة المكون البشرى منها. وبجانب القيام بالدورة الإدارية من تخطيط وتنفيذ ومتابعة فإن هذه المهمة تعمل على إخراج الوحدات التالية لكل مكون من مكونات النظام:

أ- دليل المستخدم.

ب- رمز المصدر.

جـ- توثيق تطوير النظام وأختباره.

الخلاصة

يتضح من العرض السابق المرتبط بتطوير النظم لكى يمكن الإستفادة بتكنولوجيا المعلومات، أن التركيز ينصب على معرفة دورة حياة النظام بمراحله ومهامه المختلفة. وتوفر الوثائق أو التقارير النابعة من كل مرحلة من مراحل حياة النظام دليلا لقياس مدى التقدم فى هذه المرحلة كما أنه يصبح نقطة البدء للمرحلة التالية. وبذلك يساعد هذا المدخل فى تطوير النظم مركز المعلومات أو المكتبة فى تجنب كثير من المشاكل التى قد تواجهها عند محاولة تطوير النظم بها إما بإمكانياتها الداخلية أو بمساعدة من بيوت خبرة خارجية.

وقد أستعرض فى هذا العمل أتجاهات تطوير النظم المرتبطة بمراكز المعلومات أو المكتبات وخاصة ما يرتبط منها بأساليب الوصول المباشر Online وأساليب التساؤل رالإسترجاع. كما نوقش موضوع تطوير النظم ودورة حياة النظم. وإستعرضنا أحد المداخل الذى يدرس دورة حياة النظام بأنها تتضمن ثلاثة مراحل أساسية ترتبط بالتفسير والتطوير والصيانة. وكل مرحلة من هذه المراحل تنقسم إلى مهام عديدة تحدث فى إطارها. ففى مرحلة التفسير توجد مهام تحليل متطلبات النظام، والتخطيط التمهيدى، ومواصفات النظام. أى أنه فى هذه المرحلة يخطط للنظام وينبع منه دراسة جدوى النظام وعرض مواصفات مكونات النظام الذى عن طريقه يتزود بموارد النظام أو ترتكز عليه مرحلة التطوير التابعة.

وتشتمل مرحلة التطوير على مهام التصميم التمهيدى، والتصميم التفصيلى، والبرمجة أو الترميز وأختبار الوحدة، وأختبار التكامل أو عمليات التحويل والتنفيذ، وأختبار الصحة، وأختبار قبول النظام. أما المرحلة الثالثة فتتصل بالصيانة والمراجعة وتشتمل على مهام الإشراف أو المراجعة، والصيانة الخاصة بكل من الأجهزة والبرامجيات ،وإدارة تسهيلات النظام.

المراجع

(١) محمد محمد الهادى. "دورة حياة نظم المعلومات أو عملية تطويرها" في : محمد محمد الهادى. تخطيط وتطوير نظم المعلومات (تحت الإعداد).

(2) Bohl, Merilyn. Tools for Structured Design, (Chicago, ILL: Science Research Assosiates, 1978).

(3) Grosch, Audrey N. Minicomputers in Libraries, 1981 - 1982; The Era of Distributed Systems (White Plaines, NY: Knowledge Industry Publications, Inc., 1982).

(4) Katzan, Harry, Jr. Systems Design and Documentation : An Introduction to HIPO Method (New York, NY: Van Nostrand Reinhold, 1976).

(5) Mcleod, Raymond, Jr. Management Inforamtion Systems 2nd ed. (Chicago, ILL: Science Research Asso-siates,1983).

(6) Software Engineering Handbook, (New York, NY: General Electric Co., 1986).

الفصل الثامن

خيارات الإستفادة من تكنولوجيا المعلومات

المحتويات

المقدمة

النظم تسليم المفتاح

١- المزايا

٢- العيوب

٣- تقويم نظم تسليم المفتاح

حزم البرامجيات الجاهزة

تطوير النظم داخليا

خدمات النظم والبرامجيات المقدمة من الموردين

١- شركة جيلوردبروس

٢- شركة آفاتار

٣- شركة سيجما داتا لتشغيل الكمبيوتر

٤- شركات توريد وبيع المطبوعات

٥- الشركات التى توفرها خدمات المنفعة البيليوجرافية

المشاركة فى النظام والتسهيلات المتاحة من المنظمات

١- إنشاء تجمعات لمراكز المعلومات والمكتبات

٢- الإعتبارات الإقتصادية للمشاركة فى النظام

٣- فوائد المشاركة فى الموارد

٤- مشاكل المشاركة فى موارد المعلومات

٥- الإعتبارات الأخرى للمشاركة فى النظم

النظم الفردية والمتعددة الوظائف
١- الحماية من النظام الذى ينمو أكثر من اللازم
٢- التفاعلات البينية للنظم
الخلاصة
المراجع

المقدمة

يواجه المديرون والمخططون المسئولون عن مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات عند إستخدامهم لتكنولوجيا المعلومات بخيارات عديدة تتصل بتطوير النظم والبرامجيات أو الحصول عليها.

ففى الوقت الحاضر يوجد أكثر من (٣٫٠٠٠) من ناشرى أو منتجى برامجيات التطبيقات المستخدمة فى مراكز المعلومات والمكتبات وهم ينتجون أكثر من (٣٠٫٠٠٠) من برامجيات التطبيقات التى تتوفر وتستخدم مع أجهزة الميكروكمبيوتر. كما يوجد أكثر من (١٫٢٠٠) شركة تطوير وتسويق البرامجيات التى تطبق على أجهزة المينى كمبيوتر وأجهزة الكمبيتر الكبيرة التى تنتج حوالى (٢٠٫٠٠٠) برنامج جاهز. وبالطبع لا يتضمن ذلك العدد الكبير جدا من البرامجيات التى تطور فى داخل المنظمات ذاتها وقدر عددها فى الولايات المتحدة الأمريكية فى عام ١٩٨٤ بما يربو على (٤٠٠٫٠٠٠) برنامج كمبيوتر.

ومن الخيارات التى تتوفر لمخططى ومديرى نظم المعلومات ما يلى:

١- الحصول على النظم عن طريق أسلوب التسليم الكامل أو تسليم المفتاح.

٢- شراء حزم برامجيات تطبيق وإستخدام أجهزة الكمبيوتر سواء كانت أجهزة صغيرة أو متوسطة أو كبيرة.

٣- تطوير النظم المحتاج اليها داخليا فى إطار مركز المعلومات أو المكتبة.

٤- التعاقد مع بيوت الخبرة أو الشركات التجارية المتخصصة لتقديم الخدمات المطلوبة.

٥- الإعتماد على تسهيلات وأفراد مراكز الكمبيوتر للمنظمة الأم كالجامعة مثلا والمشاركة فى النظام.

ويمثل أسلوب الحصول على النظم عن طريق تسليم مفتاح أكثر الخيارات إنتشارا وتفضيلا لمراكز المعلومات والمكتبات على حد سواء. وتشتمل أسعار نظم تسليم المفتاح على كل تكاليف الأجهزة والبرامجيات والتركيبات والتدريب والصيانة. وعلى الرغم من هذا الإنتشار الواسع لهذا الخيار إلا أن أى دراسة تختص بتطوير النظم يجب أن تراعى كل الخيارات المتاحة وإستعراض مزايا وعيوب كل خيار منها واختيار الخيار الأفضل.

وسنحاول فى هذا العمل إستعراض المعايير المستخدمة فى تقويم الخيارات الرئيسية، وبيان المزايا والمشاكل المتضمنة فيها. كما سنحدد بعض الطرق المستخدمة فى الحد من نمو النظم ونناقش القضايا المختلفة المرتبطة بهذه الخيارات.

النظم تسليم المفتاح

يعتبر أسلوب الحصول على النظم بواسطة تسليم المفتاح Turnkey من أكثر الخيارات الممكن إستخدامها من حيث فعالية التكلفة ومدى الوثوق منها. ويقدم موردى هذه النظم ومسوقيها الأجهزة والبرامجيات والتركيبات والتدريب وصيانة كل هذه المكونات للمنظمات المتعاقد معهم. ويلاحظ أن هذا الخيار لا يحتاج من قبل المنظمة توفر خبرات مميزة لديها ترتبط بمعالجة المعلومات الكترونيا. ويتضمن عقد تسليم النظام سعر ثابت وتاريخ متوقع لتسليم كل مرحلة من مراحل النظام. كما يكون من حق مركز المعلومات أو المكتبة الرقابة الكاملة على مكونات التكنولوجيا الموردة والمنفذة فى إطار تشغيل النظام. وحيث أن النظام سبق أختبار مدى صحته وقبوله من قبل المستخدمين له فإن آدائه سوف يكون موثوق منه عادة.

وعلى الرغم من أن معظم "نظم تسليم المفتاح Turnkey Systems" التى تستخدم فى المكتبات على سبيل المثال تتصل بنظم الإعارة، إلا أنه ظهر حديثا إتجاه جديدد نحو إمكانية الحصول على النظم المتكاملة بواسطة تسليم المفتاح. وتشتمل هذه النظم المتكاملة على تطبيقات كثيرة تؤدى فى إطار المكتبة أو مركز المعلومات والتى تساندها توفر قاعدة بيانات ببليوجرافية يشارك فى الإستفادة منها كل التطبيقات. ويتوفر العدد الكبير من هذه النظم المتكاملة تسليم المفتاح على المينى كمبيوتر كما بدأ إستخدام الميكروكمبيوتر أو الكمبيوتر الشخصى مع هذا النوع من النظم تسليم المفتاح.

وفيما يلى مختصر لمزايا وعيوب نظم تسليم المفتاح.

(١) المزايا:

تتمثل مزايا أو فوائد الحصول على النظم تسليم المفتاح فى التالى:

أ- التكلفة المنخفضة:

أوضحت بعض الدراسات المرتبطة بتكاليف تطوير النظم الآلية أن معظم التكاليف التى تتراوح فيما بين ٥٠٪ إلى ٨٠٪ من التكاليف الإجمالية تحدث فى مهام أو مراحل التصميم والبرمجة. وفى إطار النظم تسليم المفتاح يمكن أن يتحمل العميل أو المستخدم ما يقرب من ٣٪ فقط من تكلفة تطوير البرامجيات، حيث يتحمل مورد هذه النظم كل التكلفة التى توزع على عدد من العملاء المتعاقد معهم بالفعل أو من الممكن التعاقد على تسليمهم مستقبلا.

ب- السعر الثابت:

تتسم نظم تسليم المفتاح بالسعر الثابت الذى يحدد أثناء التعاقد. وبذلك يحمى العميل من تذبذب الأسعار مستقبلا نتيجة لأى متغيرات مستقبلية التى يتحملها المورد نتيجة لمخاطر السوق. أما عند تعديل المواصفات فإنه يتفق عليها وتدخل فى إطار التعاقد.

جـ- ثبات تاريخ التسليم:

تتراوح فترة التوريد لنظم تسليم المفتاح فيما بين (٩٠) إلى (١٢٠) يوما من تاريخ التعاقد وإستلام أمر التوريد. أما عند إدخال تحسينات أو تعديلات جديدة على النظم المتعاقد معها طبقا لرغبة العميل فإن تاريخ التسليم يتأخر إلى موعد لاحق يحدد أيضا.

د- المعرفة المسبقة بخصائص النظم:

تتسم نظم تسليم المفتاح بمعرفة خصائصها ومواصفتها وكيفية آدائها قبل التعاقد عليها. ويمكن التعرف المسبق على هذه الخصائص عن طريق العرض الحى لها أو ملاحظة آدائها فى جهات شبيهة أخرى.

هـ- توفير النظم الديناميكية غير المعقدة:

ظهرت حديثا نظم ديناميكية غير معقدة تستخدم مباشرة بواسطة المستخدمين ولا تحتاج إلى مبرمجين متخصصين. وقد ساعد على ظهور هذا التطور دخول كثير من المنافسين فى تطوير وتسويق النظم تسليم المفتاح التى توفر تسهيلات الصيانة بتكلفة تتضمن الصيانة المستمرة وإدخال التحسينات والتعزيزات الجديدة.

(٢) العيوب:

أكثر العيوب التى ترتبط بنظم تسليم المفتاح تتضمن فيما يلى:

أ- عدم التأقل للأحتياجات الخاصة فى كثير من الأحيان:

إلاأن هذا العيب بدأ فى التلاشى نتيجة لتوفر خيارات عديدة يمكن التفضيل بينها طبقا للأحتياجات المختلفة.

ب- عدم توفر المساندة والصيانة الكافية:

يتطلب تطوير النظم وتسويقها بأسلوب تسليم المفتاح إستخدام إستثمارات كبيرة فى بيئة تتسم بالمنافسة الشديدة. ولذلك فإن مخاطر إنسحاب المورد لهذه النظم من السوق وترك نظمهم بدون مساندة فنية أو صيانة أحتمال وارد بشدة.

(٣) تقويم نظم تسليم المفتاح:

يلاحظ أن كثير من موردى نظم تسليم المفتاح المساندين من قبل شركات تطوير أو تصنيع كبيرة يستطيعون تقديم كثير من خصائص النظم التى

تتطلبها مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات، إلا أنهم يختلفون أساسا فى أختيارات الأجهزة والبرامج وجداول التطوير.

وعلى هذا الأساس يجب أن يستند تقويم النظم تسليم المفتاح على التالى:

أ- الملائمة للوظائف والتطبيقات

ب- قدرة المورد أو المطور على البقاء فى السوق فى مواجهة المنافسة الشديدة.

جـ- أمكانيات المطور أو المورد فى البحث والتطوير المستمر.

د- الآداء السابق للنظم فى حالات مماثلة.

حزم البرامجيات الجاهزة

يمكن للمكتبة أو مركز المعلومات من شراء كل من الأجهزة والبرامجيات من مصادر متعددة بدلا من الإعتماد على مصدر واحد فقط. ويفضل هذا الخيار عندما تكون هناك إمكانية فى الحصول على خصم كبير عند الشراء، أو أن مكون الأجهزة متوفر لدى مركز المعلومات أو المكتبة. والمخاطرة التى قد تثار عند شراء حزم البرامجيات Software Package من مورد تجارى أو من مؤسسة أخرى توفرها بأجر معين تتمثل فى عدم توفر المسئولية الواحدة فى تصنيع وتطوير كل من الأجهزة والبرامجيات معا. وبذلك يمكن أن يواجه مركز المعلومات أو المكتبة مخاطر حقيقية عندما يدعى مورد أو بائع الأجهزة بأن المشاكل التى قد تنجم عن آداء النظام ترجع إلى البرامجيات، ونفس الشئ يمكن أن يدعيه مورد البرامجيات فى أن المشاكل فى الآداء ترجع إلى الأجهزة.

وفى كثير من الأحيان يقوم بعض موردى نظم تسليم المفتاح ببيع وتوريد البرامجيات أو الأجهزة بصفة منفصلة عن باقى مكونات النظام. ويلاحظ أن حزم البرامجيات الجاهزة لا يتوفر لها مساندة ودعم فنى ومتكامل كما يتبع فى برامجيات نظم تسليم المفتاح. بالإضافة إلى ذلك لا يتوفر لحزم البرامجيات الجاهزة جداول تطوير محددة لإدخال التعديلات والتحسينات والنماذج الإضافية مستقبلا. كما أن مساندة التدريب سواء للمستخدمين أو المتخصصين يكون أقل مما يقدم فى نظم تسليم المفتاح. بجانب ذلك فإن تصميم حزمة برامجيات أو أكثر لكى تتفق مع الأجهزة المتوفرة فى مركز المعلومات أو المكتبة لا يعنى ولا يضمن إمكانية إستخدامها بكفاءة وفعالية.

وتصمم معظم حزم البرامجيات المكتبات ومراكز المعلومات لكى تشغل على أجهزة كمبيوتر خاصة. لذلك يصبح من المهم تحليل النظام بعناية حتى يمكن تقرير حزم البرامجيات التى تشغل على الأجهزة المحمل عليها

تطبيقات أخرى. وبذلك يفضل كثير من مطورى حزم البرامجيات الجاهزة نظم التشغيل OS ونظم إدارة قواعد البيانات DBMS التى تتفق مع تداول السجلات الببليوجرافية. وقد تعرضنا بالشرح لبعض نظم البرامجيات المتكاملة الجاهزة الشائعة الإنتشار فى الفصل السادس من هذا الكتاب تحت عنوان "نظم قواعد البيانات والبرامج الجاهزة" ومن أمثلة هذه النظم كل من نظام MUMPS / MIIS ونظام Leuven / DOBIS ونظام NOTIS...الخ. وقد سبق إستعراضها فى الفصل السادس من هذا الكتاب.

تطوير النظم داخليا

تمتاز عملية تطوير النظم داخليا In-House Development بإمكانية الرقابة الفعلية على مرحلة أو مهمة تصميم النظم عن طريق الإشتمال على كل الوظائف التى يتطلبها مركز المعلومات أو المكتبة. ويشترط فى هذه الحالة توفر الخبرة الفنية فى تحليل وتصميم النظم وبرمجتها وتنفيذها. ويجب ألا تقتصر هذه الخبرة الفنية على فرد واحد بل يحتم ضرورة وجود عدد من العاملين بخبرات متنوعة فى إطار تنظيم وحدة إدارية تعمل على تطوير النظم داخليا وصيانتها بصفة مستمرة، حتى لا تعتمد هذه العملية على خبرة فرد واحد، مما قد يعرض المشروع إلى التوقف فى حالة تركه العمل لأى ظرف ما.

وقد تقل تكلفة النظم المعتمدة على الأجهزة والبرامجيات الجاهزة عن النظم المطورة داخليا. بل أن التطوير المتخصص وإعداد تعليمات لبرامج تشغيل النظم يمكن أن يكلف مركز المعلومات أو المكتبة أضعاف تكاليف أجهزة الكمبيوتر. وقد أوضحت بعض الدراسات أن حوالى ٨٠٪ من تكلفة النظم المطورة داخليا أو محليا ترتبط بتطوير النظم وبرامجياتها. وقد ساعد على بزوغ هذه الظاهرة، تلاحق التطورات التكنولوجية الحديثة التى أسهمت فى تقليل تكاليف الأجهزة. علما بأن إنتاج البرامجيات لم يتأثر بهذه التطورات، حيث أن تطويرها يرتبط بالعنصر البشرى ذى المهارة العالية، ولكن من النادر توفره وإذا توفر فإن أجره يعتبر مرتفعا.

وقد طورت كثير من المؤسسات والمنظمات الدولية فى بعض الدول المتقدمة نظما متكاملة بالإعتماد على جهودها الذاتية. ومن أمثلة النظم المتكاملة والمطورة داخليا نظام جامعة تورنتو فى كندا، ونظام جامعة دورتموند فى ألمانيا الغربية، ونظام جامعة ليوفان فى بلجيكا، ونظام جامعة نورثوسترن بالولايات المتحدة الأمريكية، ونظام "ايزيس" لمنظمة العمل الدولية، ونظام "سى - دى - اس CDS" لمنظمة اليونيسكو، ونظام "مينسيس MINISIS" الذى طوره المركز الدولى للبحوث والتنمية بكندا

ويستخدم فى كثير من دول العالم وفى المنظمات الدولية أيضا. ويلاحظ أن كل هذه النظم طورت لكى تشغل على أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة. لذلك فإنها تحتاج إلى تكاليف مرتفعة إلى حد ما للقيام بجهود التطوير. وقد إستعرضنا هذه النظم المتكاملة المطورة داخليا فى إطار الفصل السادس من هذا الكتاب.

وبينما لايتوفر لمعظم المنظمات الموارد البشرية والمادية اللازمة لتطوير نظم متكاملة لها تشتمل على عدد من التطبيقات المتكاملة معا كتطبيقات أو وظائف التزويد والفهرسة والمسلسلات والإعارة، فإن كثير من مراكز المعلومات أو المكتبات طورت تطبيقات فردية لأى من وظائفها المختلفة وأكثر التطبيقات إنتشارا تتمثل فى التزويد والإعارة والفهرسة وقوائم الدوريات التى تعمل كل منها بصفة مستقلة منفصلة عن غيرها من التطبيقات. على أنه يجب مراعاة أنه بزيادة إنتشار نظم تسليم المفتاح، أصبح التطوير الداخلى أقل إستخداما من قبل المكتبات أو مراكز المعلومات المختلفةحيث يمكنهم الحصول على كثير من هذه النظم والتطبيقات بتكلفة أقل كثيرا مما طوروها ذاتيا.

وعلى الرغم من أن بعض التطبيقات المطورة داخليا بدأت تستخدم أجهزة الكمبيوتر كما هو الحال بالنظم والتطبيقات التى تطور بالإعتماد على أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة.

خدمات النظم والبرامجيات المقدمة من الموردين

تفضل بعض مراكز المعلومات والمكتبات التعاقد المباشرمع أحد الموردين أو البائعين لتوفير النظم والبرامجيات وغيرها من خدمات المساندة الإلكترونية، بدلا من تخصيص أموالا كبيرة فى جهود إستثمادية على مدى بعيد غير مضمون عند محاولة التطوير الداخلى. وقد يكون التعاقد لنظام متكامل أو تطبيق مساند وظيفة معينة كالفهرسة أو التزويد أو المسلسلات.. إلخ. وتعتبر هذه التطبيقات أو الخدمات متوفرة من مصادر جديدة كشركات التصنيع وتطوير النظم أو بيوت الخبرة أو موردى وبائعى نظم تسليم المفتاح. والعرض التالى يوضح بعض النماذج لموردى خدمات النظم والبرامجيات وخاصة فى الولايات المتحدة الأمريكية التى تعتبر رائدة فى هذا المجال:

(١) شركة جيلورد بروس: Gaylord Bros, Inc

تعتبر هذه الشركة من أوائل موردى نظم تسليم المفتاح التى دخلت سوق بيع وتسويق خدمات النظم والبرمجيات لمراكز المعلومات والمكتبات فى الولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩٧٨. وقد طورت هذه الشركة نظام للإعارة الموزعة تسليم المفتاح. ويتكون هذا النظام من توفر كمبيوتر مضيف كبير Host Computer لدى الشركة ذاتها وجهاز كمبيوتر أصغر لدى الشركة المشترية للنظام. وبذلك تقل التكلفة الرأسمالية التى تتكبدها المكتبة نتيجة للتعاقد مع الشركة للإستفادة من النظام الموزع الذى يتسم بالمشاركة فى تكاليف التشغيل وإستخدام حزمة النظام المقنن لتسليم المفتاح. ويتمثل الأسلوب المتبع فى التسعير بالمطالبة على أساس الحركة أو الطلب لوقت التشغيل. إلا أن هذا النوع من النظم الموزعة لم يستمر لمدة كبيرة لزيادة التكاليف الرأسمالية التجمعية وتكاليف التشغيل أيضا. ولذلك بدأت الشركة فى تطوير نظم إعارة تسليم مفتاح تعتمد كلية على الإستفادة بأجهزة الكمبيوتر الشخصية.

(٢) شركة أڤاتار : Avatar Systems Inc.

دخلت شركة أڤاتار الأمريكية أيضا فى مجال توريد النظم الألية تسليم مفتاح منذ عام ١٩٨٢. فيمكن لمراكز المعلومات والمكتبات التى توجد فى منطقة وسط شرق الولايات المتحدة من تأجير أحد المنافذ على الأجهزة التى تشغلها الشركة وبذلك يتمكنوا من الوصول المباشر إلى رصيد البيانات المختزنة فى الأجهزة والتى تشغلها البرامجيات الخاصة بالوظائف العديدة. ويستخدم نظام شركة أڤاتار أجهزة المينى كمبيوتر. وتتمثل التكلفة الرأسمالية لمركز المعلومات أو المكتبة التى يورد اليها هذا النظام فى شراء نهاية طرفيه وموديم وتكاليف الإتصالات والمشاركة فى التشغيل.

(٣) شركة سيجما داتا لتشغيل الكمبيوتر: Sigma Data Computing Corp.

تتخصص هذه الشركة فى توريد البرامجيات التى تفصل لعميل ما مع الكمبيوتر وتسلم إليه تسليم مفتاح. وقد قامت هذه الشركة بتطوير وإدارة نظام تزويد لعدد من المكتبات الحكومية فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨١. وعن طريق هذا النظام يمكن لكل مكتبة حكومية مشتركة فيه من الوصول المباشر إلى النظام الآلى المشارك فيه، كما يمكنها من المشاركة فى تطوير النماذج المستقبلية للنظم الآلية. وعلى الرغم من أن هذا النظام لا يؤثر فى التكاليف الخاصة به، إلا أنه يساير المتطلبات الوظيفية والسياسية والمالية للأجهزة والمصالح الحكومية.

(٤) شركات توريد وبيع المطبوعات:

توفر شركات بيع وتوريد المطبوعات كثير من نظم التزويد الآلى التى يمكن للمكتبات ومراكز المعلومات من الإشتراك فيها للحصول على الكتب وغيرها من المطبوعات التى يحتاجون اليها من هذه الشركات. ومن أكثر نظم التزويد الآلى المتوفرة حاليا ما يلى:

أ- نظام ليبريس رقم ٢ LIBRIS II وتوفره شركة بيكر وتيلور Baker & Taylor Co.

ب- نظام أولاس OLAS من شركة برودارت .Brodart Inc

ج - نظام لينكس LINCS الذى توفره شركة فاكسون F. W. FAXON CO.,

د- نظام OSS من شركة أبيسكو لخدمات الإشتراك Ebsco Superscription Services

وتتمثل النظم الموفرة من هذه الشركات للمكتبات ومراكز المعلومات المشتركة الأجهزة والبرامجيات بالإضافة إلى إمكانية الوصول المباشر لقاعدة بيانات الشركة مع نظام بريد الكترونى فعال. وقد طورت هذه النظم لكى تدعم وتساند الوظائف الرئيسية للشركات الموردة للكتب والدوريات وغيرها من المطبوعات.

(٥) الشركات التى توفر خدمات المنفعة البيليوجرافية:

هناك بعض الشركات التى توفر خدمات نظم المنفعة البيليوجرافية Bibliographic Utility Systems. ومن أمثلة هذه الهيئات أو المؤسسات ما يلى:

- شركة مركز مكتبات كمبيوتر الوصول المباشر Online Computer Library Center, Inc., الذى يعرف بأختصار (OCLC).
- شبكة معلومات مكتبات البحوث Research Libraries Information Network الذى يعرف بأختصاص (RLIN).
- الخدمات الآلية لجامعة تورنتو University of Toronto Library Automation Services الذى يختصر بما يلى (UTLAS).

- شبكة مكتبة واشنطن Washington Library Network الذى توفره مكتبة ولاية واشنطن ويعرف بأختصار (WLN).

توفر هذه الهيئات نظم ببليوجرافية تفيد جدا فى العمليات المتصلة بفهرسة المطبوعات من قبل الهيئات المشتركة فيها. حيث أن وظيفة الفهرسة تتطلب رأسمال كبير وعمالة فنية متخصصة وبذلك ساهمت هذه النظم الآلية فى الحد من التكاليف والتغلب على مشكلة توفر العمالة الفنية الماهرة. وتشتمل قواعد بيانات هذه النظم البيليوجرافية على ملايين السجلات الببليوجرافية التى تتطلب مسارات أقراص عديدة لتخزين بياناتها وعدد من أجهزة الكمبيوتر لتداولها.

وتوفر بعض هذه النظم ذات المنفعة الببليوجرافية خدمات للتزويد والإعارة التبادلية بين المكتبات بجانب الخدمات الببليوجرفية الأصلى. ويوفر البعض الآخر خدمة الرقابة على الدوريات المشترك فيها من قبل المكتبات . وتسعر الخدمة المقدمة من هذه الهيئات على أساس وحدة الحركة. وقد تستفيد من هذه الخدمات المكتبات ومراكز المعلومات الصغيرة الحجم حيث يمكنها المشاركة فى الرصيد الضخم من البيانات التى تتضمنها قاعدة بيانات النظام، وبذلك يتوفر لها إستثمارات تقدر بملايين الدولارات، إلا أن المكتبات الكبيرة أو مراكز المعلومات التى تشتمل على رصيد كبير من سجلات البيانات قد تلاحظ أن هذه الخدمات تكلفها كثيرا بدلا من أن توفر لها خدمات المساندة الببليوجرافية للفهرسة. وبذلك يمكن أختيار الخدمة الببليوجرافية المقدمة على أساس حجم ونوع قاعدة البيانات التى تتضمنها بدلا من أجهزة الكمبيوتر المستخدمة فى ذلك. وبذلك لا تحتاج المكتبة أو مركز المعلومات من المعرفة المتخصصة بنظام الكمبيوتر الكبير الذى يستخدم فى شبكة نقل المعلومات.

المشاركة فى النظام
والتسهيلات المتاحة من المنظمات

تؤثر وضعية مركز المعلومات أو المكتبة والمتغيرات التنظيمية المحيطة بها على مدى إستخدام التسهيلات المتاحة فى المنظمة الأم أو المشاركة فى النظام المتاح. فالمكتبة أو مركز المعلومات التى ترتبط بإحدى المنظمات كمكتبة الجامعة أو مركز معلومات وتوثيق أحدى الوزارات مثلا، تستخدم تسهيلات الكمبيوتر والموارد البشرية المتخصصة لدى هذه المنظمة، مما يسهم فى تقليل المصروفات الرأسمالية المطلوبة لإستخدام الآلية. وفى هذه الحالة يجب أن يتلاءم تطوير النظم لمركز المعلومات أو المكتبة مع الأولويات والسياسات التى تحددها المنظمة الأم، مما قد يؤثر فى عدم ملائمة التطبيقات لما هو محتاج اليه لآداء وظائف خدمات المعلومات. كما أن تطوير البرامجيات قد يستغرق وقتا طويلا وتكاليف باهظة يصعب التنبأ بها فى كثير من الأحيان. لذلك تفضل مراكز المعلومات والمكتبات فى التعاقد المباشر مع شركات تطوير النظم المتخصصة التى تتعلق بالوظائف والمهام التى تتسم بها، إلا أنها تراعى عمليات التطابق مع الأجهزة والبرامجيات المتاحة أو الممكن توفيرها من قبل المنظمات الأساسية التى ترتبط بها.

وكانت السعة المحدودة لأجهزة الكمبيوتر المتاحة للمكتبة أو مركز المعلومات ذات تأثير كبير فى أختيار النظم القائمة بذاتها التى تخدم مركز معلومات واحد أو مكتبة منفردة. إلا أنه فى بداية الثمانينات من هذا القرن بدأ عدد من مراكز المعلومات والمكتبات فى تعبئة موارد معلوماتها معا والمشاركة فيها لخدمات الإعارة التبادلية مثلا.

ويمكن إستعراض عوامل المشاركة فى النظام فيما يلى:

(١) إنشاء تجمعات مراكز المعلومات والمكتبات:

بدأت كثير من المكتبات ومراكز المعلومات فى إنشاء تجمعات Consortia فيما بينها للإستفادة من الموارد المتاحة لها جميعا. ومن أهم النظم التى لقيت إقبالا ونجاحا فى الولايات المتحدة الأمريكية مثلا مايلى:

أ- نظام المكتبات العامة فى مدينة شيكاغو حيث تشترك إثنان وعشرون مكتبة عامة فى الناحية الشمالية من المدينة North Suburban Library System فى نظام يشتمل على كمبيوتر واحد. وتقوم كل مكتبة عضو فى هذا النظام بدفع أشتراك صغير نظير توفر نهاية طرفية لها مع ملحقاتها من أجهزة الإتصال التى تمكنها من الوصول المباشر إلى قاعدة بيانات الملفات البيليوجرافية المشاركة، ويسهم النظام فى تخزين المعلومات عن محتويات المكتبات المشتركة وحركتها فى الإعارة ومعلومات عن العملاء المشتركين. وقد أدخلت كثير من المكتبات العامة خدمات شبيهة لهذا النظام فى كل أرجاء الولايات المتحدة.

ب- أنشأت عدة مجموعات من المكتبات الجامعية أو الأكاديمية تجمعات فيما بينها لنظم إدارة عمليات التزويد والفهرسة والإعارة التبادلية آليا. ومن أمثلة هذه التجمعات التعاونية نظام Pioneer Valley Cooperative الذى يتواجد فى ولاية ماسيتشوسيت Massachusetts الأمريكية التى تشترك فيه خمسة مكتبات لجامعات وكليات فى الولاية برصيد من المصادر يربو على أربعة ملايين مجلد. وتشتمل ولايات عديدة فى الولايات المتحدة على أنظمة شبيهة كما هو متوفر فى العاصمة واشنطون وولاية كونيكتيكت Connectict / مثلا. إلا أنه فى هذه التجمعات المختلفة يمكن لمركز المعلومات أو المكتبة من مواجهة حاجاته الخاصة المرتبطة بوظائف التشغيل المعينة وأشكال الشاشات والتقارير المخرجة.

(٢) الإعتبارات الإقتصادية للمشاركة فى النظام:

تؤدى المشاركة فى النظام إلى عدة إعتبارات إقتصادية يمكن تحديدها فيما يلى:

أ- التقارب الجغرافى لمراكز المعلومات والمكتبات المشاركة فى النظام يعتبر عاملا إقتصاديا هاما فى فعالية تكلفة Cost - Effective إقامة النظام. فيجب على مجموعة المكتبات التى تشترك فى نظام أو تجمع واحد ألا تزيد المسافة بينهم عن (٣٠) ملا لأن تكاليف الإتصالات تكون عالية وقد تطغى على تكاليف رأس المال المتضمنة فى تكرار أجهزة المينى كمبيوتر والميكروكمبيوتر الحديثة فى المواقع المنفصلة. لذلك يفضل أن تكون المكتبات أو مراكز المعلومات المشتركة فى النظام فى دائرة (١٢) ميلا من الموقع المركزى لها.

ب- يمكن لقاعدة بيانات النظام المشترك فيه عدد من مراكز المعلومات والمكتبات من توفير خدمات جوهرية ذات مزايا إقتصادية تعود عليها وخاصة فيما يتصل بالتزويد وإعداد الفهرسة والإعارة. وخاصة عندما تكمل مجموعة المكتبات المشتركة فى النظام مصادر معلومات بعضها البعض بدلا من أن تكررها.

جـ- تتضاعف الإعارة التبادلية بين المكتبات التى تشترك فى نظام مبنى على الكمبيوتر مما يقلل من تكرار الموارد وبالتالى يقلل من تكاليف التزويد.

د- يزداد إستخدام المكتبات المشتركة فى النظام من قبل المستفيدين كالقراء والمستعارين الذين لا يقتصرون على إستخدام مكتبة واحدة. لذلك يجب على مراكز المعلومات والتوثيق أو المكتبات التى تدخل

فى إطار برنامج المشاركة فى النظام أن تعد نفسها لما سوف يستدعيه ذلك من زيادة تدفق المواد والقراء أو المستخدمين على حد سواء.

(٣) فوائد المشاركة فى الموارد:

تتمثل مزايا أو فوائد نظم المشاركة فى الموارد فيما يلى:

أ- تقليل التكاليف التى تتضمن فى آداء الوظائف العديدة فى كل مكتبة أو مركز معلومات. وخاصة ما يرتبط منتها بأجراءات التزويد والفهرسة وإعداد البيانات الببليوجرافية.

ب- إنشاء ملف مشترك يحتوى على بيانات المقتنيات التى تتزود بها المكتبات أو مراكز المعلومات المشتركة فى النظام يسهل عملية المشاركة فى الموارد الذى يؤدى إلى :

١- زيادة تدفق طلبات الإعارة التبادلية بين المكتبات ومراكز المعلومات.

٢- التعريف بمدى توفير وثيقة معينة فى أى مكتبة أو مركز معلومات وإمكانية إعارتها.

٣- تحسين وقت الإستجابة لإسترجاع المعلومات المحتاج اليها الذى يرتبط بفحص الوثيقة المعارة ومضاهاة بيانات المطبوع المعاد مع بيانات طلبات الإعارة المنتظرة.

٤- إرسال إشعارات فورية نابعة من المراجعة الآلية للإعارة وطلبات الإنتظار.

٥- تحديد مؤشرات عن حركة المطبوعات والإعارة لإتخاذ قرارات ترتبط بالتزويد وتعديل فترات الإعارة للوثائق التى تطلب أكثر من غيرها.

جـ- تحسين وتطوير سياسات تنمية مجموعة مصادر معلومات المراكز أو المكتبات المشاركة بواسطة:

١- الوصول المباشر لمقتنيات وقوائم أختيار وملفات تزويد المكتبات أو مراكز المعلومات المشتركة مما يساعد فى إتخاذ قرارات الشراء التى تطابق البيانات الصحيحية عن المقتنيات أو الطلبات القائمة لأعضاء آخرين مشتركين فى النظام.

٢- شراء نسخة واحدة محتاج اليها فى المجموعة التعاونية.

٣- تمويل مصروفات المشتريات بطريقة مشتركة.

٤- القدرة على تسجيل ومتابعة المتغيرات التى تحدث على المواد أو الوثائق التى يشتمل عليها النظام.

(٤) مشاكل المشاركة فى موارد المعلومات:

مما سبق يتضح أن تطبيقات النظم المرتبطة بالمشاركة فى الموارد تقرر قدرة مركز المعلومات أو المكتبة فى الإستجابة للمتغيرات التى ترتبط بمتطلبات وحاجات المستخدمين. إلا أن هناك بعض الصعاب التى يمكن ملاحظتها على برامج المشاركة فى الموارد ومنها صعوبة تنسيق تنمية مجموعات موارد المعلومات، على الرغم من السهولة النسبية فى تحسين إجراءات الإعارة التبادلية للأسباب التالية:

١- تردد كثير من المشرفين على مراكز المعلومات أو المكتبات فى تقليل مجموعاتهم من موارد المعلومات.

٢- خشية الكثير من مديرى مراكز المعلومات أو المكتبات الكبيرة فى تعدى الطلبات على مجموعات مواردهم الفوائد التى يجنوها من المشاركة.

٣- صعوبة ترويج مفهوم المشاركة فى الموارد للمستخدمين فى المنظمات كأعضاء هيئة التدريس فى المكتبة الجامعية أو العاملين فى مركز

معلومات وتوثيق شركة أو مصلحة حكومية وتخوفهم بأن هذه البرامج ما هى إلا أساليب لتقليل ميزانيات خدمات المعلومات فى منظماتهم.

(٥) الإعتبارات الأخرى للمشاركة فى النظم:

بجانب المشاركة فى الموارد التى كانت المبرر الأول لإقامة النظم التعاونية، وفعالية التكلفة كعامل أساسى لمجابهة التكاليف المتزايدة وندرة أو قلة الموارد المالية فإن هناك عوامل أخرى أدت إلى تفضيل إستخدام نظم المشاركة هذه ومنها ما يلى:

أ- زيادة إنتاجية العاملين فى قدرتهم على معرفة متطلبات المستخدمين وتلبيتها بسرعة.

ب- إمكانية تحديد أسلوب المشاركة فى نسبة معينة من التزويد أو الإعارة التبادلية.

جـ- تحديد نوعية المشاركة هل هى متساوية لدى كل المشاركين أو أن المشاركة فى النظام ترتكز على تواجد منظمة تملكه وتبيع خدماته لمجموعة من المشتركين.

النظم الفردية والمتعددة الوظائف

كانت النظم التى طورت فى الستينات والسبعينات وطبقت فى المكتبات أو مراكز التوثيق تمثل نظما فردية الوظيفة وخاصة للرقابة على الإعارة وهى فى الأساس نظم تسليم المفتاح. بجانب هذه النظم تسليم المفتاح قام عدد كبير من مراكز المعلومات والمكتبات بتطوير نظم فردية الوظيفة للتزويد أو الرقابة على الإعارة أو على المسلسلات.

وفى أواخر السبعينات وبداية الثمانينات بدأت كثير من مراكز المعلومات والمكتبات فى تطوير نظم متعددة الوظائف. وعلى الرغم من أن التفكير فى هذا الإتجاه كان قديما، إلا أن محددات التكاليف المالية المرتبطة فى أرتفاع أسعار أجهزة الكمبيوتر الكبيرة كانت عائقا فى تحسين تلك الغاية. وقد إرتبطت عملية تطوير النظم المتعددة التطبيقات أو الوظائف بزيادة سعات وقدرات وسرعات أجهزة المينى كمبيوتر والميكروكمبيوتر على حد سواء وقلة تكلفتها بصورة ملحوظة عما كانت عليه أجهزة الكمبيوتر الكبيرة. ومن الملاحظ أن جهاز المينى كمبيوتر الذى كان متوفرا فى بداية الثمانينات كان فى مقدرته أستيعاب ما يقرب من مليونين حرفا أو "بايت" فى ذاكرته الأصلية أى ستة عشرة مرة أكبر مما كان عليه الكمبيوتر المتوفر عام ١٩٧٥. كما أن جهاز السوبر مينى كمبيوتر يمكن أستيعاب أكثر من ستة ملايين حرف أو "بايت" فى ذاكرته الأصلية فقط. وفى الوقت الحالى لا توجد قيود على أستخدام المينى كمبيوتر لبرامجيات التطبيقات المتعددة الوظائف فى نفس الوقت. فمثلا يمكن للفرد من إدخال طلب محدد لكى يحصل على وثيقة معينة كجزء من النظام الفردى لتطبيق التزويد. هذه البيانات تساعد فيما بعد فى فهرسة الوثيقة عند استلامها من مصدرها وبذلك يمكن إنشاء فهرس يستطيع القراء الوصول المباشر له. كما يمكن التحكم فى عملية الإعارة عند استعراض أحد المستعيرين لهذه البيانات عن الوثيقة عند نهاية طرفية فى موقع معين. وفى نفس الوقت يمكن أن يكون النظام الفرعى

للإعارة التبادلية بين المكتبات موصلا نظام المكتبة أو مركز المعلومات بنظم المكتبات أو مراكز المعلومات الأخرى المشتركة فى نظام الإعارة التبادلية.

ويساعد فى ربط هذه العملية ذات الوظائف المتعددة توفر قاعدة بيانات ببليوجرافية شاملة يمكن استخدامها فى أختيار العنوان الأصلى. إلا أن تقرير الإدخال باستخدام الأوامر أو المفاتيح المخصصة للسجل الببليوجرافى الشامل تعتبر مكلفة إلى حد كبير. لذلك يصبح من الضرورى الإعتماد على نظم المنافع الببليوجرافية المتاحة كمصدر للسجلات الببليوجرافية الحديثة. والمنفعة أو الخدمة الببليوجرافية تتمثل فى قاعدة البيانات التى يعتمد عليها مركز المعلومات أو المكتبة فى بناء قاعدة بياناتها المحلية.

وبمجرد توفر سجل البيانات فى قاعدة البيانات المحلية يصبح فى الإمكان إستخدامه فى كتابة طلب الشراء وإعداد الفهرس المباشر للوثائق المقتناة وربطه مع سجلات الرقابة على الإعارة.

(١) الحماية من النظام الذى ينمو أكثر من اللازم:

إن استخدام الآلية فى كثير من الوظائف عن طريق كمبيوتر واحد أو المشاركة فى كمبيوتر يمتلكه مركز معلومات أو مكتبة أخرى قد يؤدى إلى نمو نظام الكمبيوتر بطريقة كبيرة وتحمل تكاليف غير متوقعة. لذلك يجب حماية مركز المعلومات أو المكتبة من مخاطر نمو النظام المتزايد. ويرتبط ذلك بإمكانية التوسع فى الأجهزة ونقل البرامجيات.

أ- إمكانية التوسع فى الأجهزة:

يجب أن تشتمل وحدة المعالجة المركزية CPU لنظام الكمبيوتر الذى ينشأ فى مركز المعلومات أو المكتبة على ذاكرة أصلية يمكن أن تتسع لكى تستوعب واحد ميجا بايت MB أو مليون حرف. أما إذا كبر حجم مركز المعلومات أو المكتبة فيجب أن تتسع ذاكرة الكمبيوتر الأصلية على مالا يقل

عن إثنان ميجا بايت. لذلك يجب البحث عن خيارات المعالجة المتعددة حتى يمكن التوسع فى الكمبيوتر الأصلى عن طريق إضافة ملحقات أخرى اليه.

ان الخطأ الذى تقع فيه كثير من مراكز المعلومات أو المكتبات هو التزود بأجهزة كمبيوتر ذات وحدات معالجة مركزية محدودة يصعب لها استيعاب التوسعات المستقبلية عند إضافة وظائف أو تطبيقات إضافية للنظام أو زيادة موارد المعلومات الببليوجرافية المختزنة فى قاعدة البيانات أو زيادة حركة الإعارة...الخ. وحتى لا يضطر مركز المعلومات أو المكتبة من الإستغناء عن وحدة المعالجة المركزية للكمبيوتر وإستبدالها وتركيب وحدة معالجة مركزية أكبر وما يتضمنه ذلك من تحمل أعباء تكاليف مضاعفة، يجب التأكد من أنه فى مقدرة وحدة المعالجة المركزية التوسع لاستيعاب واحد أو إثنين ميجا بايت فى ذاكرتها الأصلية حتى يمكن تقليل التكاليف الإضافية التى تطلب فيما بعد عند الحاجة لتوسعات أو إضافات محتاج اليها.

ولذلك تصبح إمكانية الكمبيوتر فى المعالجة المتعددة Multiprocessing أو وصل وحدتين أو أكثر من وحدات المعالجة المركزية معا للإسهام فى زيادة سعة المعالجة المطلوبة بدون الإستغناء عن الكمبيوتر القديم أو إستبداله، من الأساليب الحديثة التى يجب مراعاتها عند أختيار الأجهزة والنظم.

ب- إمكانية نقل البرامجيات:

سعت بعض بيوت الخبرة والشركات فى تطوير نظم برامجياتها بحيث يمكن نقلها Transportability على أنواع كثيرة من أجهزة الكمبيوتر، وبذلك يمكنهم تجنب وصل الأجهزة معا. أى أن البرنامج الواحد يمكن أن يستخدم على أكثر من موديل من موديلات الكمبيوتر المتاحة لأختيار المكتبة أو مركز المعلومات. وبذلك أصبح فى إمكان المكتبة أو مركز المعلومات الإستغناء على برامجيات التطبيق التى تستخدم لغات برمجة تعتمد على موديلات معينة من الأجهزة.

وقد أصبح الإتجاه الحديث المتمثل فى تطوير النظم الجديدة أو إعادة تطوير المتواجد من البرامجيات حتى يمكن أن تشغل على أجهزة كمبيوتر أكبر أو مختلفة من الإتجاهات التى لاقت ومازالت تلاقى ترحيبا كبيرا من قبل المستخدمين على كافة توجهاتهم وميولهم.

(٢) التفاعلات البينية للنظم:

تعتمد النظم التى تتوفر لمراكز المعلومات أو المكتبات المعاصرة على ضرورة تواجد قاعدة بيانات ببليوجرافية أو الإشتراك فى خدمات المنافع الببليوجرافية حتى يمكن تقليل تكلفة إعداد الفهرسة. من هذا المنطلق يجب أن تشتمل نظم الكمبيوتر التى توفر لمراكز المعلومات أو المكتبات على إمكانية التفاعل البينى Interface أو أساليب الوصل الألكترونى مع نظم خدمات المنافع الببليوجرافية التى قد تكون متاحة. وسوف نستعرض فيما يلى إمكانية الوصل للنظم البعيدة وربط الأجهزة معا ومعايير وصل كمبيوتر بآخر:

أ- إمكانية الوصل للنظم البعيدة أو الأجنبية:

يمكن وصل النظم المتطابقة والمتماثلة معا مهما تواجدت فى مواقع بعيدة عن بعضها بواسطة إمكانيات الإتصالات عن بعد وبرامجيات الإتصال التى توفر لذلك. وبذلك يتضمن التفاعل البينى لأجهزة الكمبيوتر معا على توفر أجهزة وبرامجيات متطابقة بالإضافة إلى النظم البعيدة. كما أن مراكز المعلومات أو المكتبات الكبيرة أو مجموعاتها التى تحاول إدخال النظم الآلية فى آداء أعمالها يجب ألا تقتصر على إمكانية وصل وحدات المعالجة المركزية معا فى إطار نظام فردى أو وصل نظامين متباعدين متماثلين معا فحسب، بل يجب عليها أيضا أن تراعى إمكانية وصل نظامها مع النظم البعيدة أو الأجنبية. وقد أمكن تحقيق هذا بنجاح كبير عن طريق وصل النهايات الطرفية لأى مركز معلومات أو توثيق مع نظام شركة مركز مكتبات الوصول المباشر (OCLC) كما يمكن أيضا وصل النهايات الطرفية لأحد

النظم مع وحدة المعالجة لمركزية لنظام آخر، ولكن بأسلوب غير مباشر لا يعتمد على التفاعل البينى بين وحدات المعالجة المركزية.

وتلاقى حركة تدفق البيانات الببليوجرافية بين النظم الغير متشابهة صعابا جمة منها الفنى والإقتصادى والسياسى التى تحتاج إلى تضافر جهود عديدة لتذليلها والتغلب عليها. وقد عقدت كثير من المؤتمرات على المستوى الدولى ونشرت بحوث ودراسات عديدة فى هذا الإتجاه إلا أنها لم تكلل بالنجاح الكامل. إلا أن التطبيقات التى بدأت فى الظهور والمبنية على التفاعل البينى لأجهزة الكمبيوتر معا ساهمت فى الإستخدام الكامل لموارد نظم الكمبيوتر بطريقة مشتركة بدلا من تسهيل حركة تدفق كميات المعلومات الضخمة.

وترتكز الوظائف الحديثة فى مراكز المعلومات أو التوثيق والمكتبات على أساليب المعالجة الموزعة Distributed Processing والمعالجة المتعددة Multiprocessing مما يساعد فى تطبيق اللامركزية فى نظم الكمبيوتر بينما يمكن الإحتفاظ بالرقابة المركزية والإبقاء عليها. وفى إطار المعالجة الموزعة تنتشر أجهزة الكمبيوتر على مواقع تبعد جغرافيا عن بعضها البعض وترتبط مع الكمبيوتر المضيف Host Computer الذى يتواجد فى موقع مركزى للنظام. وبذلك يشتمل النظم الموزعة على بنية مركزية ترتكز خلالها معظم التطبيقات المعالجة فى المواقع المختلفة مع الرقابة المركزية لها فى مركز كبير يعمل على التنسيق بينها إذا لزم الأمر. وعلى الرغم من توفر نوعيات مختلفة من الأجهزة التى يمكن أن تتفاعل بينيا فى إطار النظام الموزع إلا أنها تحفظ مركزيا ويطور النظام لكل المشتركين على أساس مركزى واحد سواء بواسطة المؤسسة التى تطور النظام داخليا أو عن طريق تسليم المفتاح. وبذلك يمكن تجنب كثير من المشاكل المتعددة الأوجه.

ب- المتطلبات الفريدة لخدمات المعلومات والمكتبات:

عند تواجد مركزى معلومات أو أكثر مجهزين بنظام تسليم مفتاح من موردين مختلفين، تنبع الحاجة إلى وصلهما معا فى إطار نظم تطور تطويرا

شاملا ومستقلا عن النظم القديمة. ويشتمل تطوير النظم فى هذه الحالة على ربط نظم الكمبيوتر مع الأجهزة والبرامجيات المختلفة التى تستخدم لغات برمجة عديدة يكون بعضها ذو ملكية خاصة وسرى فى كثير من الأحيان. وقد تشتمل هذه النظم الشمولية على هياكل ملفات، وخصائص تشغيل، ولغات أمر، وطرق الوصول المباشر للسجلات، وطرق التكشيف، وأولويات أداء النظام وغيرها مختلفة عما كان متواجدا من قبل فى النظم الأصلية.

ومن الملاحظ أن معظم بل كل موردي النظم لا يميلون للتعاون فيما بينهم لإنتاج نظم متفاعلة ومترابطة معا. بل أن كل منهم يحاول خلق سوقا أو بيئة معضدة لنظم بالإستفادة من عدم قدرة النظم الأخرى فى أن ترتبط بنظمه. هذه الوظيفة تخلق مشاكل كثيرة لمراكز المعلومات أو المكتبات التى قد تخطط لشراء نظم تسليم المفتاح يحتاج لربطها بنظام أو أكثر من النظم المتواجدة محليا أو فى الخارج. هذا الوضع قد يؤثر على مركز المعلومات أو المكتبة فى الإقتصار على النظم التى تركب لها فقط، وبذلك لا تختار الأمثل لها من النظم التى قد تكون متوفرة وتلبى حاجتها الفردية.

ويصعب تحقيق التفاعلات البينية لأجهزة الكمبيوتر أى من كمبيوتر لآخر فى حالة الإعتماد على النظم الفردية. إلا أن الإتصالات المباشرة بين نظم الكمبيوتر المختلفة توفر إمكانية الوصول الكامل والرقابة الشاملة على كل ملفات البيانات المستخدمة من قبل أى مستخدم يتفاعل مع النظام.

جـ- المعايير المستخدمة لإتصال كمبيوتر بآخر:

يتطلب إتصال كمبيوتر بآخر غير شبيه له ضرورة تبنى تطبيق بروتوكولات Protocols تشتمل على معايير ربط النظم. وتتوفر فى الوقت الحاضر عدة بروتوكولات مطورة لنظم الإتصال المباشر.

الخلاصة

يواجه المسئولون فى مراكز المعلومات والمكتبات بخيارات أو بدائل كثيرة عند محاولتهم تطوير نظمهم باستخدام تكنولوجيا المعلومات. إلا أن أكثر الخيارات إنتشارا فى الدول المتقدمة يتمثل فى نظم تسليم المفتاح حيث يوفر المورد أو الشركة المسوقة الأجهزة والبرامجيات والتركيب والتدريب ومساندة كل ذلك بصفة مستمرة. ومن الخيارات الأخرى التى تفضلها بعض المنظمات خيار شراء حزم البرامجيات لكى تستخدم على الأجهزة المتوفرة بالفعل، أو خيار تطوير النظم بإمكانيات المنظمة الفعلية، أو خيار التعاقد مع خدمات المنافع الببليوجرافية أو الإعتماد على تسهيلات الكمبيوتر المتوفرة فى المنظمة الأم...الخ وعند أختيار النظام المحتاج اليه يجب أكتشاف مدى توفر إمكانيات المشاركة التى يتيحها النظام حيث يوجد حاليا إتجاه حديث بتفضيل النظم المتكاملة المتعددة الوظائف.

ومن الآن لم تحسم كثير من القضايا المتصلة بربط النظم البعيدة معا. وعلى الرغم من أن هناك بعض النجاح فى إمكانية وصل وحدة المعالجة المركزية والنهايات الطرفية معا، إلا أنه لا يوجد حتى الآن تفاعلات بينية لنظم الكمبيوتر فى إطار مراكز المعلومات والمكتبات. وتتطلب هذه التفاعلات البينية ضرورة توفر بروتوكولات إتصالات خاصة التى لم تحظى حتى الآن برعاية على مستوى دولى.

المراجع

(1) Berts, Jesse "10 Pitfalls to Avoid in Buying a small Computer System", Interactive Computing (May / June, 1981), P. 4 - 9.

(2) Biggs, Charles L.; Birks, Evan Gr.; and AtkinsWilliam . Managing the Systems: Development Process. (Englewood - Cliffs, NJ: Prentice - Hall, Inc., 1980).

(3) Blanding - Clark, Theresa, and Cross, Thomas B. "Designing Effective User Interface and Documentation," Journal of Information and Image Management, (Nov. 1984), P. 45 - 48.

(4) Boss, Richard W. The Library Manager's Guide to Automation, 2nd ed. (White Plains, NY: Knowledge Industry Publications, Inc., 1984).

(5) Browrigg, Edward B. and Bruer, J. Micheal. "Automated Turn-Key Systems in the Library : Prospects and Perils, v.24 (April 1976), P. 727 - 736.

الخلاصة

الخلاصة

يتضح من العرض السابق ان التطورات الحديثة فى مجالات تكنولوجيا المعلومات كان لها تأثيرا جليا على تأكيد رسالة مراكز المعلومات والمكتبات فى أنها مؤسسات المجتمع التى تخدم المعلومات وتوفرها لجماهير المستفيدين منها. وفى مجتمع المعلومات المعاصر الذى يتسم بمظاهر التغيير المتلاحقة نتيجة لثورة المعلومات التى تحيط بنا منذ مدة ، تتوفر أدلة كثيرة بأن تطورات تكنولوجيا المعلومات ستزداد وتتضاعف فى السنوات القادمة. فهناك شواهد كثيرة تؤكد زيادة الإهتمام نحو تطوير نظم المعلومات المتكاملة وإنتشار الإستفادة من خدمات قواعد البيانات البيليوغرافية التى تنقل عن بعد بالإضافة الى إستخدام وسائل تخزين معلومات تخزن كم ضخم من المعلومات كنصوص الفيديو videotext والأقراص الرقمية الضوئية Optical digital discs ونقلها بأساليب تكنولوجية متقدمة جدا كالبريد الإكترونى Electronic mail والفاكسيمل الذى ينقل النصوص رقميا عن بعد Digital telefacsimile وإستخدام الأقمار الصناعية Satelite ونظم الألياف الضوئية Fiber optic systems كبدائل الإتصالات التليفونية والبرقية.

وإذا إستعرضنا إتجاهات تكنولوجيا المعلومات المتقدمة التى بدأت تتبلور للحضارة المعاصرة منذ الستينات من هذا القرن ، نلاحظ أن كثيرا من مراكز المعلومات والمكتبات الكبيرة فى الدول المتقدمة وخاصة فى الولايات المتحدة الأمريكية ، بذلت جهودا رائدة فى تطوير عديد من النظم الإكترونية المتكاملة المتسمة بالوصول المباشر Online لمساندة وظائفها المرتبطة بالتزود بالمعلومات ومعالجتها وإسترجاعها ونقلها للمستفيدين منها فى أى مكان على الرغم من تباعده عن مركز المعلومات أو المكتبة. وقد صممت هذه النظم فى إطار توفر أجهزة كمبيوتر كبيرة أو متوسطة ذات تكاليف مرتفعة إلى حد ما. إلا أنه فى الحقبة المعاصرة ونتيجة للتطورات المتلاحقة فى تكنولوجيا المعلومات سعت مراكز المعلومات والمكتبات على إختلاف نوعيها وأحجامها

إلى التوسع في إستخدام النظم الإلكترونية المعتمدة على إستخدام الميكروكمبيوتر وأجهزة الإتصالات عن بعد المتطورة فى إطار إنشاء شبكات معلومات تنسق المشاركة فى موارد المعلومات ومساند ة فعالية التكلفة.

وكما إتضح من الفصل السادس عن نظم قواعد البيانات والبرامج الجاهزة أن مدخل النظم الكلية أو المتكاملة أصبح أساس تطوير النظم حيث تساند قواعد البيانات البليوجرافية المطورة آليا كل الوظائف الأخرى التى تحدث فى مركز المعلومات أو المكتبة من تزويد ورقابة على الدوريات والفهرسة والإعارة...إلخ. فأى مدخل جديد أو تحديث لبيانات متواجدة يدخل فى قاعدة البيانات البليوجرافية يكون له تأثير فورى على الوظائف الأخرى حيث يحتاج إلى تساؤل واحد يؤدى إلى البحث فى قاعدة البيانات وتحميله فى الإعارة على المستفيد.

وعلى الرغم من إنتشار تكنولوجيا الميكروكمبيوتر فى العقد الحالى - أى الثمانيات من القرن العشرين - إلا أنه من المتوقع أن يزداد الإعتماد على أجهزة المينى كمبيوتر التى تتروواح ذاكرتها الأصلية من مليون إلى ستة مليون حرف (ميجابايت) ويمكنها التكامل مع وسائل التخزين الكبيرة ومساندة نظم المعلومات المتكاملة الذى يشترك فيه كثير من مراكز المعلومات والمكتبات التى تخدم أهدافا متقاربة أو تكمل بين النظم.

ويتوقع أن يكون تأثير تكنولوجيا المعلومات على مراكز المعلومات والمكتبات فى الدول النامية ومن بينها جمهورية مصر العربية والدول العربية المختلفة ذا أبعاد إيجابية نحو التحديث الذى ننشده. فسوف تؤثر تكنولوجيا المعلومات على تعبئة موارد المعلومات النادرة وتوفيرها لأكبر عدد من المستخدمين من خلال شبكات المعلومات التى تخدم النوعيات المعينة من المكتبات أو مراكز المعلومات سواء على المستوى المحلى أو القومى. فهناك إهتمام على مستوى التخطيط القومى بالإهتمام بهذه الإساليب المتقدمة فى إذكاء الوعى بالمشاركة فى الموارد والحد من المصروفات المتمثلة فى تكرار المصادر والجهود.

ومن هذا المنطلق سوف يكون التفاعل مع المكتبات ومراكز المعلومات معتمدا على مدى إستخدام النهايات الطرفية المرتبطة بقواعد البيانات. وكلما كان هذا التفاعل سهلا فى مقدرة الفرد العادى ، كلما إزداد قبول وإنتشار الإستخدام.

وعندما أدخلت الآلية فى مراكز المعلومات والمكتبات، أستخدمت فى البداية لأداء المهام الروتينية ذات الطبيعة المتكررة. إلا أنه نتيجة للتطورات المتلاحقة على التكنولوجيا أصبح فى الإمكان البحث المباشر عن المعلومات المحتاج إليها من قواعد البيانات البيولوجرافية وتحسين خدمات الإعارة الفورية، هذا بالإضافة إلى تخزين وحفظ المراسلات والتقارير غير المنشورة بواسطة برامج معالجة الكلمات، وتلقى الرسائل إلكترونيا، وإعداد الموازنات وتحليل البيانات الإحصائية التى تدعمها كثير من البرامجيات الجاهزة.

ويتوقع أن يكون لقواعد البيانات عن بعد دورا مهما فى مساندة الرسالة التى تضطلع بها مراكز المعلومات والمكتبات. فيتوفر حاليا كم ضخم من قواعد البيانات التى تستخدم الكمبيوتر وتوفر للمستخدمين بدون إشتراكات باهظة التكلفة ، بل إن إحدى خدمات المعلومات وهى شركة ديالوج لخدمات المعلومات Dialog Information Services , Inc. توفر عدة مئات من قواعد البيانات التى يمكن الوصول إليها من بعد من جميع أنحاء العالم.

وكما سبق الإشارة إليه فى الفصل الأول والفصل الخامس من هذا الكتاب فإن أقراص الفيديو والأقراص الضوئية تقدم دعامة كبيرة لتطبيقات المكتبات ومراكز المعلومات. والإستخدام المنتشر لذلك يتمثل فى تخزين وتوزيع البيانات البيليوجرافية ويمكن لهذه الأوعية من تخزين كم ضخم من المعلومات، فالقرص الضوئى الواحد يمكن أن يستوعب (١٠.) بت أى مائة مليون بت أو نبضة أو ما يعادل ١٢.٥ بليون حرف أو بايت. كما أصبح فى إمكان جهاز التليفزيون العادى أن يسترجع كما ضخما من المعلومات

بإستخدام نص الفيديو Videotext. وسوف يمكن الحصول على نصوص الفيديو من بنوك البيانات الإلكترونية التي سوف تشمل عليها مراكز المعلومات والمكتبات. ويمكن أن تعرض نظم نصوص الفيديو الرسومات والأشكال والنصوص في أى من الأحجام والألوان المختزنة بها. وبمجرد عرض النص فإنه يمكن أن يقرأ مثل قراءة الكتاب ويستطيع المشاهد من تصفح البيانات المعروضة على شاشة التليفزيون العادية. كما أن التطورات المرتبطة بنظم البريد الإلكتروني وصور الفاكسيميل المنقولة عن بعد سوف يزداد التعامل معهما من قبل المكتبات ومراكز المعلومات. فيقدم البريد الإلكتروني وسيلة متطورة للإرسال السريع للرسائل بين النهايات الطرفية للكمبيوتر حيث يوفر رسائل المعلومات فوريا وإمكانية التأكد من وصول المعلومات فى وقت محدد كما قد ترسل الرسالة لعديد من المستخدمين فى نفس الوقت.

أما نسخ الفاكسيميل المنقولة عن بعد Telefacsmile فقد بدأت تدخل فى مراكز المعلومات والمكتبات وتسمح بإرسال صفحة النص فى أقل من دقيقة وبذلك تعتبر وسيلة تتسم بالسرعة وفاعلية التكلفة فى إرسال الوثائق والإعارة التبادلية بين مراكز المعلومات أوالمكتبات.

وفى مجالات الإتصالات عن بعد سوف تستمر مراكز المعلومات والمكتبات من الإعتماد على خدمات التليفون والكابلات المحورية والتليفزيون التى توصل البيانات محليا كما سبق إستعراضه فى الفصل الرابع من هذا الكتاب. إلا أنه بجانب ذلك سوف يطرد الإعتماد أيضا على شبكات نقل المعلومات ذات القيمة المضافة Value Added Networks (VAN) مثل شبكتى Telenet و Tyment التى تعتمد على الإتصالات من مسافات بعيدة. كما يتوقع لتكنولوجيا الألياف المرئية Fiber Optics أن يزداد إنتشار إستخدامها فى الإتصالات عن بعد كمنافس قوى للأقمار الصناعية. والألياف المرئية تمثل تكنولوجيا إنتاج الكابلات الزجاجية أو البلاستيك الضوئى التى من خلالها يمكن أن يمر الضوء لمسافات بعيدة. كما تستخدم أشعة الليزر أيضا كوسيلة إنتاج ضوئية للبيانات. فمن الممكن

إرسال كم ضخم من المعلومات فى الشكل الضوئى يفوق كثيرا إرسالها من خلال الإلكترونيات.

نستخلص من العرض السابق أن مركز المعلومات أو مكتبة الغد سوف تكون آلية بالكامل حيث أن قرارات تزويدها بالمعلومات سوف تبنى على بيانات تفصيلية عن المستخدمين وأنماط إستخدام موارد المعلومات. وسيكون الطلب على المعلومات مباشرا كما أن محاسبة الإعتمادات المالية آلية. أما الفهرسة التعاونية المشتركة فستصير ناتجا طبيعيا من قواعد البيانات البليوجرافية المحمولة على نظم الخدمة البيليوجرافية أو الموزعة على أقراص الفيديو أو الأقراص الضوئية. أى أننا يمكن القول بأن تكنولوجيا المعلومات وجدت لكى تطبق على المكتبات ومراكز المعلومات. إن عدم تطبيق هذه التكنولوجيا ينتج عنه حالة من السكون التى تؤدى إلى عدم مسايرة ركب الحضارة البشرية فى تقدمه السريع نحو آفاق عريضة للإنسان. إن جودة حياة الغد هى فى الأخذ بمعالم التطور التكنولوجى التى سوف تمثل "عين اليقين" فى أى تصرف أو قرار أو حل مشكلة. أن رياح التغيير ستحيط بنا ولابد أن تؤثر علينا رضينا أم لم نرضى.

تم بحمد الله

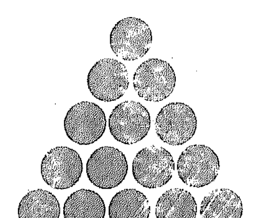


رقم الإيداع : ٨٨/٧٨٦٥
الترقيم الدولى : ٦ ـ ٢٨٦ ـ ١٤٨ ـ ٩٧٧

مطابع الشروق

القاهرة: ١٦ شارع جواد حسني - هاتف: ٣٩٣٤٥٧٨ - ٣٩٣٤٨١٤ - برقياً: شروق - تلكس: 93091 SHROK UN
بيروت: ص.ب: ٨٠٦٤ - هاتف: ٣١٥٨٥٩ - ٨١٧٧١٥ - ٨١٧٢١٣ - برقياً: داشروق - تلكس: SHOROK 20175 LE





تكنولوجيا المعلومات وتطبيقها

المعلومات ينبوع لاينضب ، تتزايد ولاتتناقص ، ترتبط بالمكان والزمان وتتفاعل مع أى تطور مهما كان شأنه .

وقد واكب الطفرة المعاصرة فى نمو وتكاثر المعلومات التى ينهل منها الفرد والمنظمة على حد سواء بزوغ تطورات تكنولوجية متقدمة للتحكم فى المعلومات وتجميعها ومعالجتها واختزانها واسترجاعها ونقلها واستخدامها .. ومن أمثلة هذه التكنولوجيات المتطورة الحاسبات الآلية أو أجهزة الكمبيوتر وتقنيات المصغرات الفيلمية ووسائل الاتصالات عن بعد وتزاوجها وارتباطها معا فى إطار ما نطلق عليه تكنولوجيا المعلومات .

وتتزايد بصفة مطردة كميات المعلومات المنتجة على أوعية لاورقية كالأشرطة والأقراص الممغنطة واسطوانات الفيديو والأقراص الضوئية وغيرها من الأشكال غير التقليدية التى تتوفر عن طريق الوصول المباشر ONLINE ويتنبأ الكثيرون بأن مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات سوف تصبح مستقبلا مستودعات لاورقية للمعلومات .

إن التحدى الذى يواجه مكتبة المستقبل لايتمثل فى مساندة محو الأمية الألكترونية فحسب بل فى مساندة محو الأمية المتعددة التى سوف تتطلب من الناس فى الأعوام المقبلة .. مما يحتم عليهم الجمع بين محو الأمية الكتابية ومحو الأمية الألكترونية فى نفس الوقت .

وأصبحت تكنولوجيا المعلومات المتقدمة تؤدى دورا متميزا فى تعبئة موارد مراكز المعلومات والمكتبات وادارتها بفعالية وكفاءة لتحقيق الأهداف التى من أجلها أنشئت وهى توفير حاجات المستخدمين للمعلومات بسرعة متناهية .

الغلاف للفنان حلمى التونى



د. محمد محمد الهادى

- دكتوراة الفلسفة فى علم المعلومات والمكتبات (جامعة إلينوى بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٦٤) .
- أستاذ نظم المعلومات (أكاديمية السادات للعلوم الإدارية) .
- مستشار التوثيق والمعلومات الصناعية . سابقا (منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية ـ اليونيدو) .
- خبير المعلومات والتوثيق ، سابقا (منظمة اليونسكو) .
- مستشار المعلومات ، سابقا (منظمة الأمم المتحدة) .
- مدير مركز المعلومات والتوثيق ، سابقا (المركز الأفريقى للتدريب والبحث الإدارى للانماء ـ كفراد ـ بمدينة طنجة ، المملكة المغربية) .
- مستشار الحاسبات الآلية ، سابقا (الدار الاستشارية للحاسبات الألكترونية بمدينة جدة ، المملكة العربية السعودية) .
- مستشار الحاسبات الآلية (منظمة العمل الدولية) .
- أستاذ ومستشار وخبير لعديد من الجامعات والمؤسسات والمنظمات المصرية الوطنية والعربية والأفريقية .

© دار الشروق

القاهرة : ١٦ شارع جواد حسنى ـ هاتف : ٣٩٣٤٥٧٨ ـ ٣٩٣٤٨١٤

بيروت : ص . ب : ٨٠٦٤ ـ هاتف : ٣١٥٨٥٩ ـ ٨١٧٧٦٥ ـ ٨١٧٢١٣